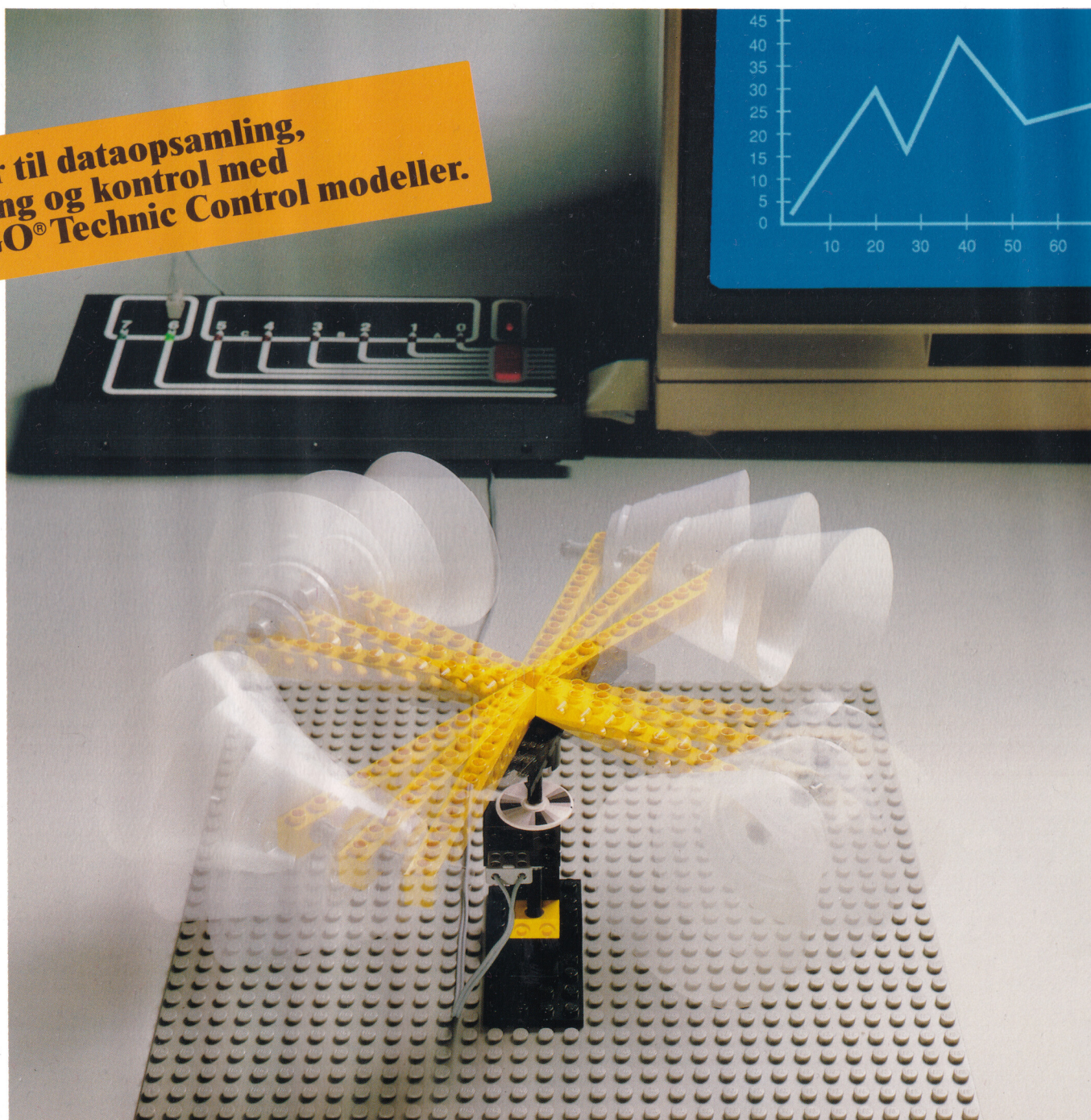


Aktivitetspakke til LEGO® Technic Control II.

Ideer til dataopsamling,
styring og kontrol med
LEGO® Technic Control modeller.

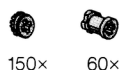


Udfyldes venligst med blokbogstaver.

LEGO® Technic reservedele

1314

64,-



Bøsning, grå
Lille remhjul, grå

1315

36,-



Plejled, grå

1316

52,-



Samlebøsning, grå

1317

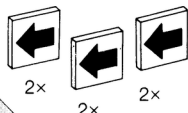
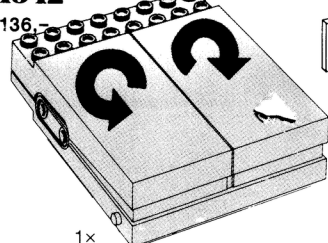
160,-



Kædeled, sort

1342

136,-



Kontrol panel
Dæksten 2 x 2 - rød
Dæksten 2 x 2 - blå
Dæksten 2 x 2 - hvid

1343

460,-



Optosensor



Tælleskive

1346

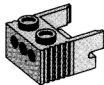
136,-



2 x Tryksensor

1347

160,-



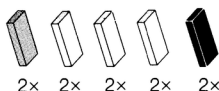
Fatning til LEGO stik



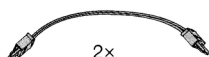
Spiral til at holde flere ledninger sammen.



3 m. LEGO kabel



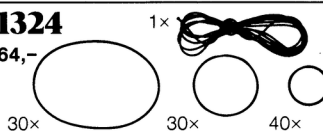
Dæksten i 5 forskellige farver.



10 cm kabel, grå

1324

64,-



Elastik, lille, sort K 2
Elastik, mellem, sort K 4
Elastik, stort, sort K 7
Snor, sort

1334

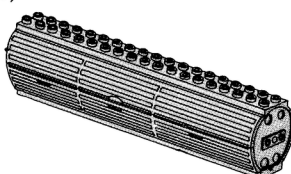
250,-



TECHNIC motor - 4,5 V

1335

108,-



Batteriboks til 4,5 V motor

1336

52,-



Polvender til batteriboks

1337

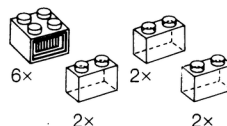
90,-



Forbindelsesledning

1344

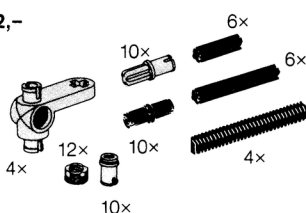
82,-



Lyssten 2 x 2 - 4,5 V
Transparent sten 1 x 2 - rød
Transparent sten 1 x 2 - gul
Transparent sten 1 x 2 - grøn

1345

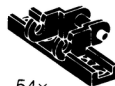
52,-



Styrearm - grå
Samlebøsning med knop - grå
Møtrik - grå
Samlebøsning med krydsaksel - grå
Samlebøsning med friktion - sort
Aksel, 2 knops længde - sort
Aksel, 3 knops længde - sort
Aksel med gevind, 4 knops længde - sort

5244

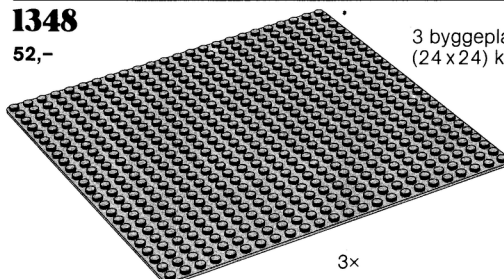
32,-



Larvebælteled

1348

52,-



3 byggeplader
(24 x 24) knops

Priserne er udsalgspriser gældende for 1989 fra LEGO Danmark A/S og incl. moms.
LEGO Service kan ikke påtage sig levering af alm. LEGO æsker.

START

opgavekort

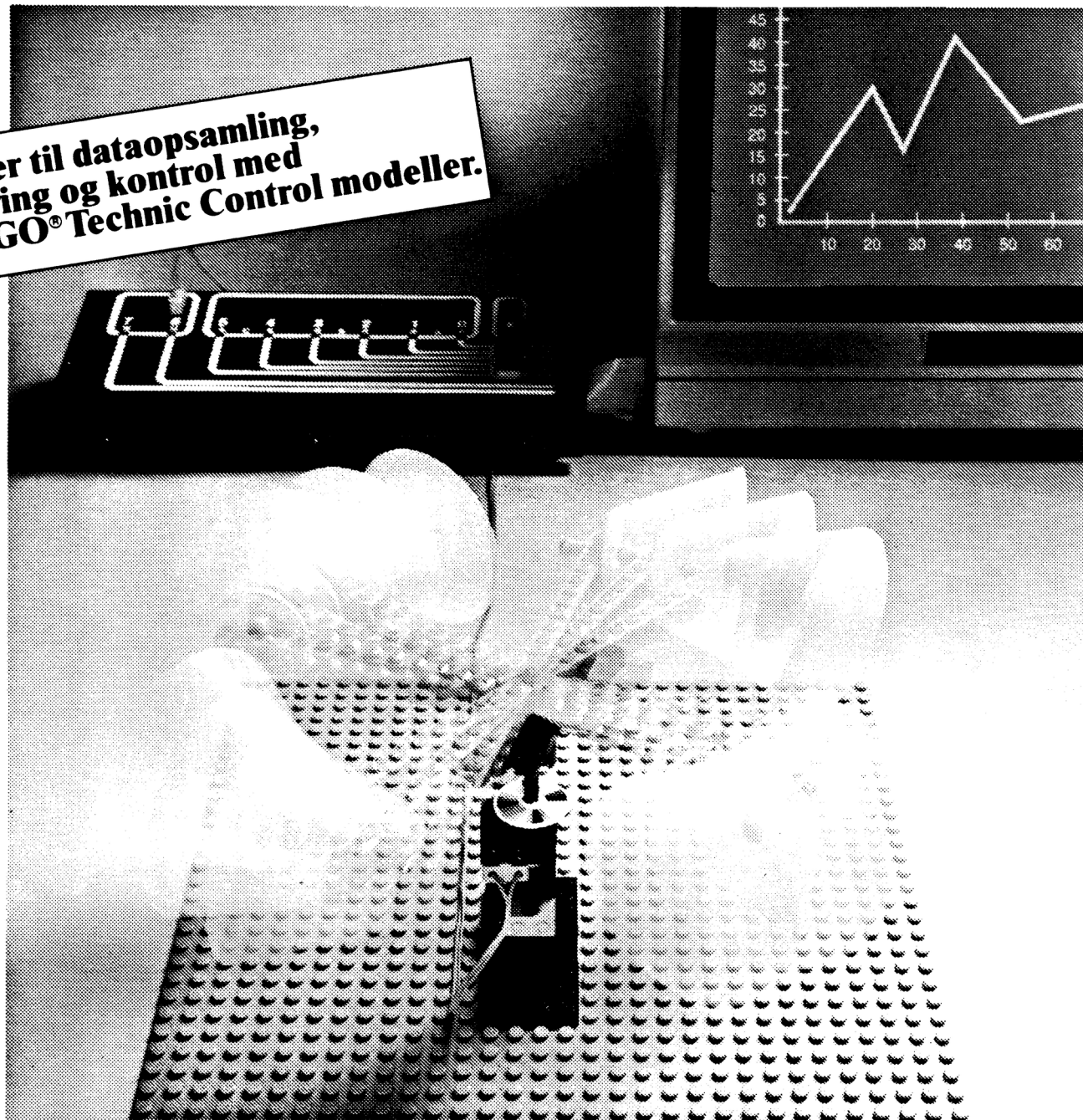
IDE

opgavekort

FIDUSEN

Aktivitetspakke til LEGO® Technic Control II.

Ideer til dataopsamling,
styring og kontrol med
LEGO® Technic Control modeller.



LEGO dacta

9760

ISBN 87-7737-000-7

Lærer- og elevmaterialet er udarbejdet af LEGO Dacta, LEGO A/S.
Programmet LEGO TC-Controller på den vedlagte diskette og
elevarkene må kopieres inden for den købende institution.

©LEGO Gruppen 1989.

Salgsselskabet LEGO Danmark A/S, 7190 Billund.

®LEGO er et registreret varemærke.

Indholdsfortegnelse

Introduktion	4
Materialets opbygning	5
Sådan læses aktivitetskortene	7
Materiale oversigt	8
Anvendelse af materialet	10
Sådan kommer du igang	11
START kort oversigt.....	13
Kommentarer og løsningsforslag til startkort	14
IDE kort oversigt	35
Kommentarer og løsningsforslag til idekort	36
Emneforslag	66
Fremstilling af elevdiskette	69
Programoversigt	69
Optosensor	70
LEGO TC-Controller oversigt	72
Fejlsituationer	79
Elementoversigt til LEGO Technic Control II og LEGO Technic Control I	81

Introduktion

Aktivitetspakken til LEGO Technic Control II er et idemateriale til dataopsamling, styring- og kontrol.

HVEM

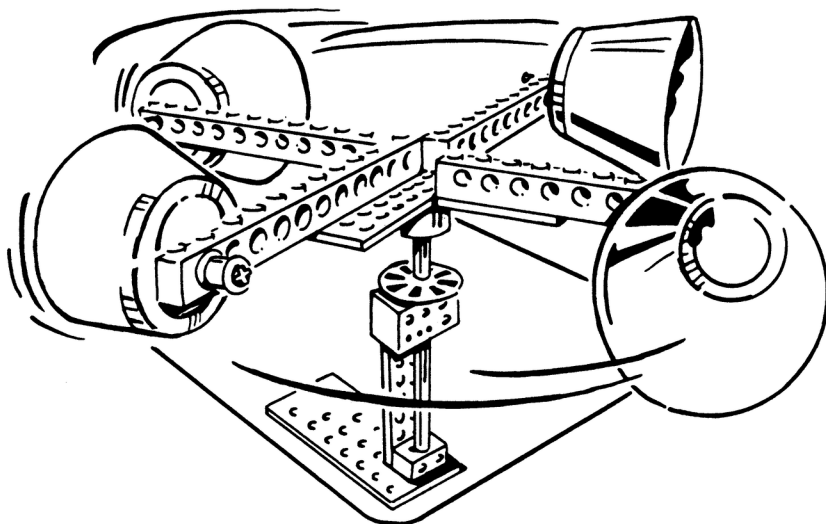
Materialet er udarbejdet til elever fra 13 år og opefter, uden særlige forkundskaber i styring og kontrol. Materialet forudsætter at eleverne har et elementært kendskab til Comalsprogets brug af løkker, betingelser og procedurer eller programsproget LEGO Lines.

HVAD

Der arbejdes med konkrete modeller i realistiske og simulerede problemstillinger, hvor eleverne blandt andet møder begreber som:

- tidsmåling
- hastighed og acceleration
- styring og kontrol
- lyskommunikation
- positionering
- dataopsamling og databehandling

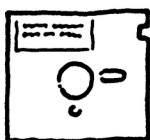
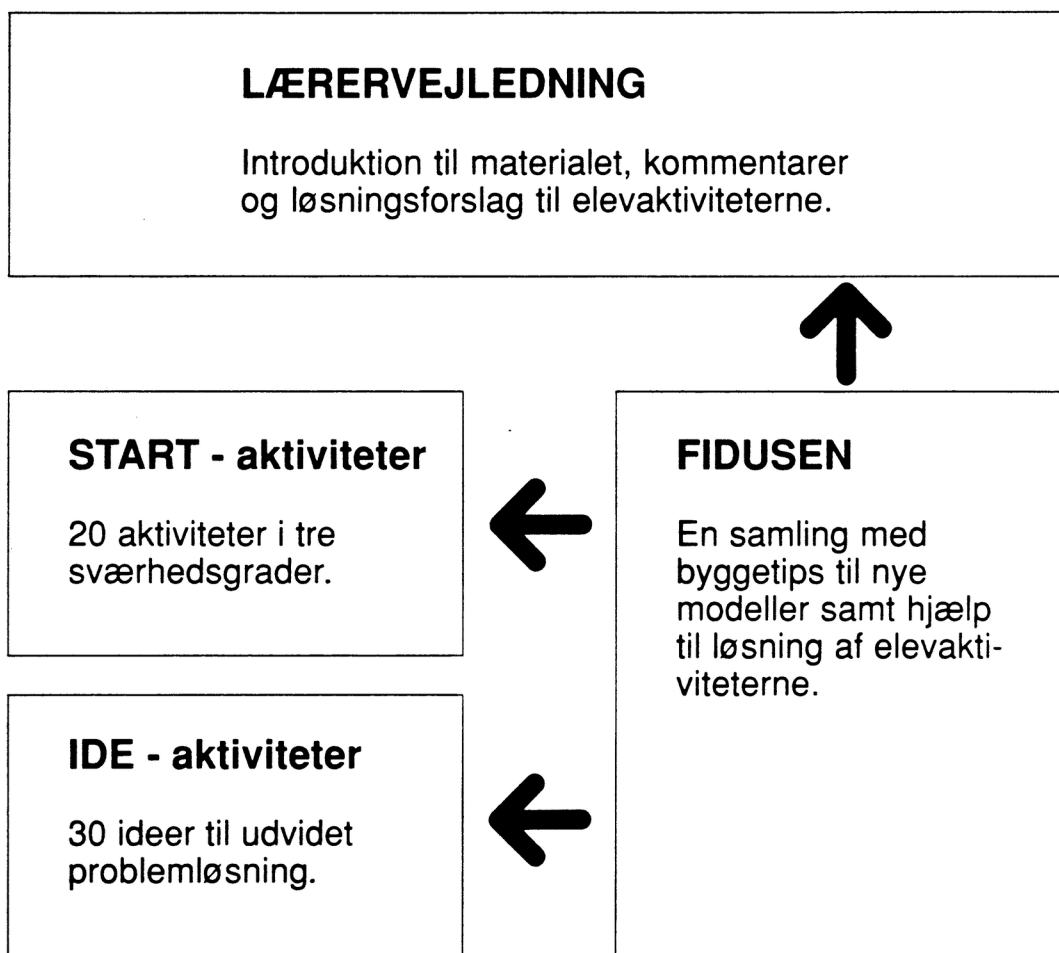
Eleverne lærer desuden at anvende såvel mekaniske principper som grundlæggende programmeringsprincipper.



Materialets opbygning

Mappen er opbygget som et fleksibelt undervisningssystem der kan anvendes på flere niveauer, afhængig af elevernes forudsætninger.

Lærer-elevmaterialet er inddelt efter følgende model:



Programpakke til:

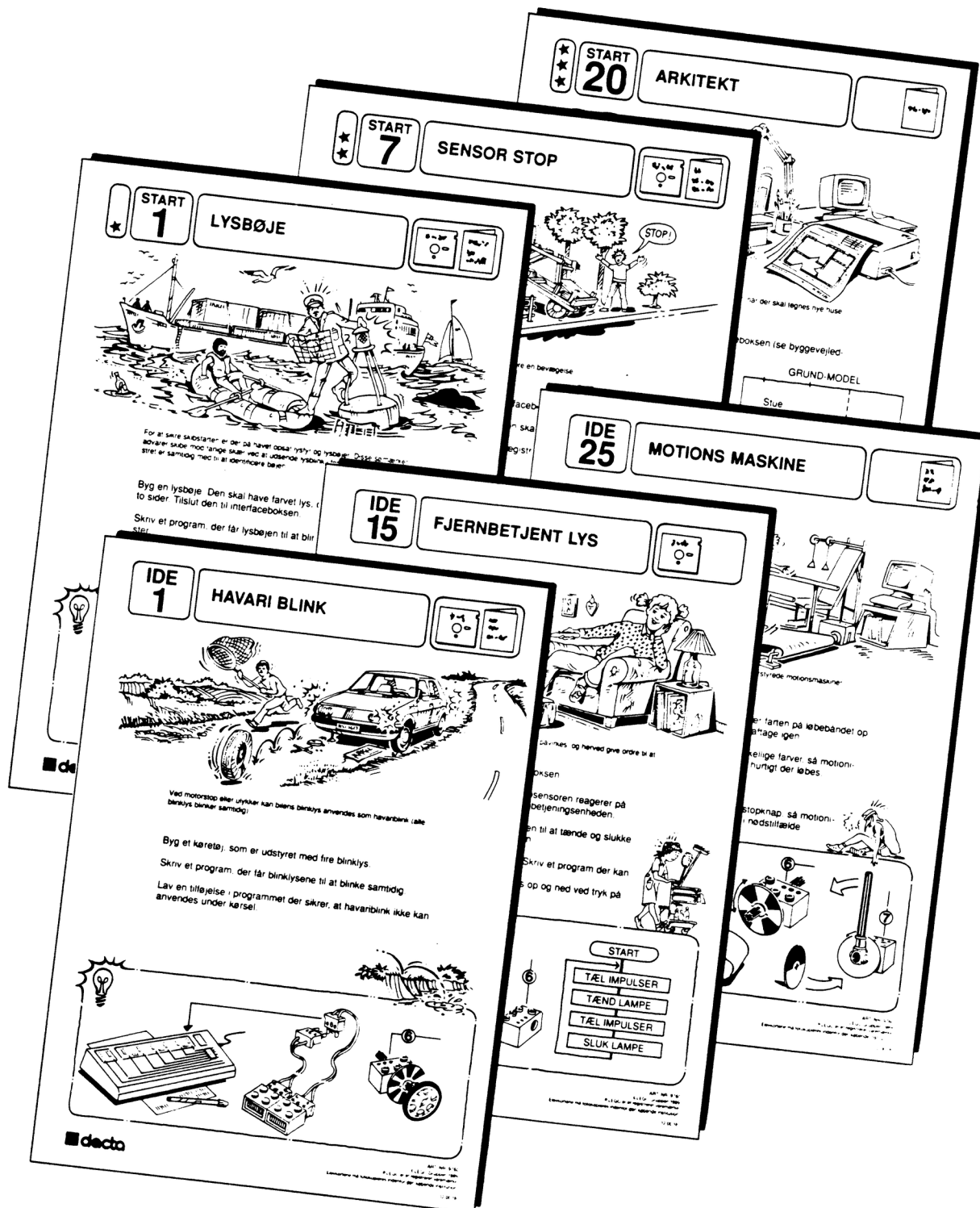
- styring og kontrol
- tidsmåling
- direkte styring
- data opsamling

Vedrørende klargøring af elevdiskette se side 69

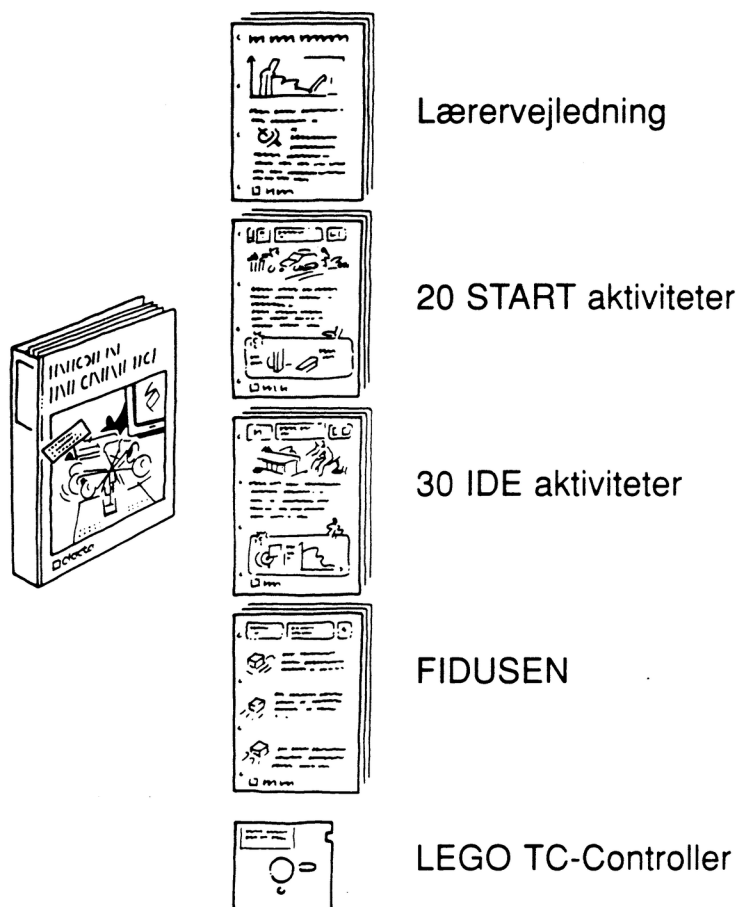
START aktiviteterne har stigende sværhedsgrad fra opgave til opgave. Sværhedsgraden fremgår af stjernemarkeringen (1-3 stjerner) på opgavearkene.

IDE aktiviteterne har en stigende sværhedsgrad indenfor den enkelte aktivitet.

Desuden er de søgt opdelt efter stigende sværhedsgrad fra aktivitet til aktivitet.



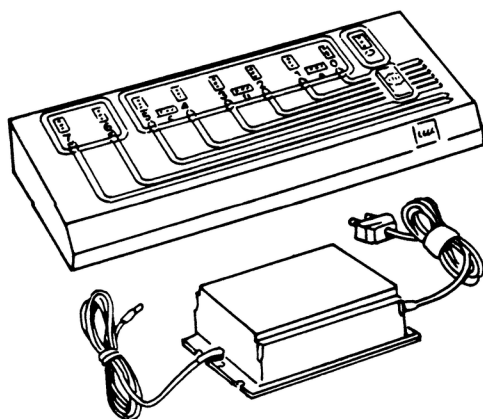
Materiale oversigt



For at kunne anvende ovenstående materiale skal følgende materialer være til rådighed:



LEGO Technic Control II (art. nr. 1092)
Indeholder 485 elementer inklusive 3 stk. 4,5V DC LEGO motorer, 2 LEGO optosensorer og 6 LEGO lyssten. Endvidere indeholder sættet firefarvede byggevejledninger til fem forskellige modeller.



LEGO Interface A (art. nr. 9750) indeholder interfaceboks, transformer og brugervejledning.

Interfaceboksen er forsynet med 6 udgange og 2 indgange samt et fast spændingsudtag.

Desuden er det muligt at afbryde samtlige udgange ved hjælp af en stopknap.



Commodore 64/128 kabel (art. nr. 9755). Interfacekablet er bindeledet mellem computeren og interfaceboksen.

Commodore 64/128 computer forsynet med 64-comalkapsel version 2.01 samt disketttestation og monitor.

Desuden anbefales.

Lyslederkabel (ca.1m) kan købes hos førende skoleforhandlere (ca. pris 24 kr. pr. m. excl. moms).

Engangs plastik bægre.

Sort tape.

Papir og karton.

LEGO tryksensor (art. nr. 1346) indeholder 2 tryksensorer.

Lange LEGO kabler (art. nr. 1347).

Grå LEGO byggeplader (art. nr. 1348).

LEGO Technic Control I (art. nr. 1090).

LEGO reservedelsprogram. Reservedele kan købes hos førende skoleforhandlere eller direkte hos LEGO Danmark A/S, 7190 Billund.

LEGO Technic reservedelsprogram sidder i mappens plastiklomme.

Materiale behov.

Omfanget af materiale til en klasse afhænger af, hvor mange computere der er rådighed over, samt hvordan klassen arbejder med aktiviteterne.

Mange af aktiviteterne muliggør bygning af flere modeller på samme tid, således at flere elever kan være aktiveret samtidig med et sæt LEGO Technic Control II.

For at få det bedste udbytte af materialet anbefales det at 3-4 elever arbejder sammen om 1 sæt LEGO Technic Control II.

Anvendelse af materialet

Materialet er udviklet til området informatik og datalære, men vil også med fordel kunne inddrages i andre fagsammenhænge, eksempelvis fysik, samtdsorientering, matematik og tværfaglige projektarbejder.

Oversigten viser hvilke aktivitetskort der kan indgå i de forskellige fagsammenhænge.

Se endvidere forslag til emner hvor elevaktiviteterne kan indgå på side

START kort

ELEVKORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FAG																				
Informatik Datalære	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fysik						•					•	•	•							
Samtdsorientering	•	•	•	•	•			•		•				•	•	•	•	•		•
Matematik											•	•	•			•			•	

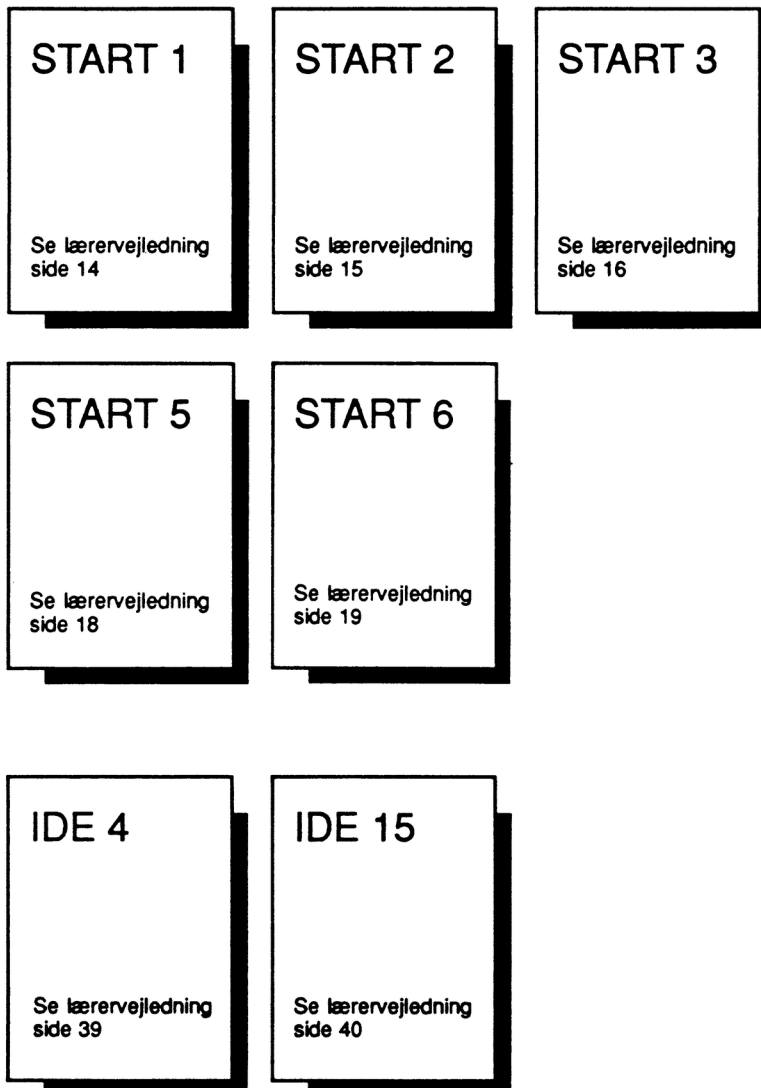
IDE kort

ELEVKORT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
FAG																														
Informatik Datalære	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fysik		•		•		•			•	•			•	•	•	•				•	•			•		•				
Samtdsorientering			•		•		•					•											•		•	•	•			•
Matematik				•		•			•	•							•			•		•								

Sådan kommer du igang

Den bedste måde at lære materialet at kende på, er ved at prøve det.

Ved at gennemarbejde nedenstående elevaktiviteter opnås en hurtig introduktion til aktiviteternes opbygning og LEGO TC-Controlleren.



Efter at have gennemarbejdet ovenstående elevaktiviteter anbefales det at fotokopiere nogle sæt af FIDUSEN. START og IDE aktiviteterne kan afhængig af undervisningens organisering kopieres enkeltvis fra lektion til lektion.

START- og IDE aktiviteterne kan også placeres i en plastiklomme, hvorefter mappen kan fungere som klassens mappe, hvor eleverne kan hente den opgave de ønsker.

START kort oversigt

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Lysbøje | 11. Automatisk måling |
| 2. Torontolys | 12. Skydelære |
| 3. Advarselslys | 13. Højdemåler |
| 4. Trafikregulering | 14. Kodeaflysning |
| 5. Fodgængerovergang | 15. Hemmelige koder |
| 6. "Farten sættes op" | 16. Stregkoder |
| 7. Sensor stop | 17. Styr plotteren |
| 8. "Find en udvej" | 18. Tal og bogstaver |
| 9. Dreje scenen | 19. Store bogstaver |
| 10. Robot arm | 20. Arkitekt |

Nyttige side henvisninger:

Programoversigt	69
LEGO TC-Controller oversigt.....	72
Fejlsituationer	79

Mål:

Introduktion til TÆND, SLUK og VENT kommandoerne.

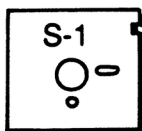
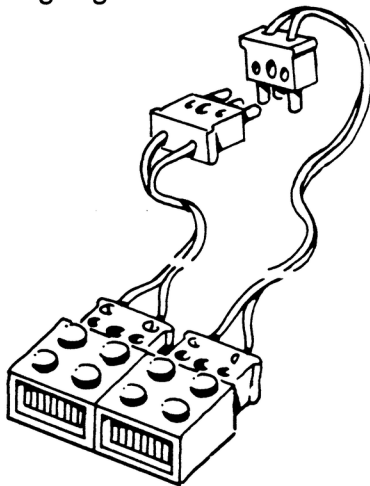
Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
VENT

Kommentarer:

USE controller <return> skal være udført inden de øvrige TC-Controller kommandoer kan anvendes.

Ved at koble stikkene sammen således, skal der kun styres en udgang.



```
0010 // START-1
0020 USE controller
0030 tænd(0); vent(1)
0040 sluk(0); vent(2)
0050 tænd(0); vent(1)
0060 sluk(0)
```

START
★ 1

LYSBØJE

S-1
1.2.9
1.1
15-17

For at sikre skubstærken er der på havet opsat lysstyr og lysbøjer. Disse sømærker advarer skibe mod farlige skær ved at udsende lysbølger i forskellige mønstre. Mønstret er sammegod med to at skubstærken bølger.

Byg en lysbøje. Den skal have farvet lys, og skal kunne ses fra to sider. Tilslut den til interfaceboksen.

Skriv et program, der får lysbøjen til at blinke i et bestemt mønster.

TÆND (0) <return> tænder udgang 0
 TÆND (1) <return> tænder udgang 1
 SLUK (0) : SLUK (1) <return> slukker udgang 0 og 1

TÆND (0) : VENT (1) : SLUK (0) <return>

ART. NR. 175
 1.1.2.9.1.1
 15-17
 1.1.2.9.1.1
 15-17

Mål:

Introduktion til TÆND-, SLUK- og STILBLINK.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
TÆNDBLINK
SLUKBLINK
STILBLINK

Kommentarer:

Torontolys er to blinkende lys som blinker på skift. "Tænd- og sluktiden" for TÆNDBLINK er forud defineret til 0,5 sekund. "Tænd- og sluktiden" kan ændres med kommandoen STILBLINK. Se i øvrigt FIDUSEN.

START
2

TORONTOLYS

S-2
12 15-17

Torontolys er gule blinkende lys. De er opstillet ved fodgængerovergange for at gøre bilerne opmærksomme på krydsende fodgængere

Byg et torontolys. Tilslut det til interfaceboksen.

Skriv et program, der får torontolysen til at blinke på skift

TÆNDBLINK (0)

SLUKBLINK (0)

STILBLINK (0, 0.1, 0.1)

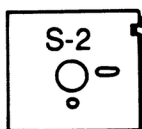
<return> får en lysstien tilsluttet udgang 0 til at blinke

<return> slukker blink

<return> ændrer blinkrytmen

udgang
"tænd-tid"
"sluk-tid"

4871-100-1-01
 12.12.12
 12.12.12



```
0010 // START-2
0020 USE Controller
0030 tændblink(0)
0040 vent(0.6)
0050 tændblink(1)
```

Mål:

Introduktion til DIREKTE-styring
samt gentageløkke.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
FOR-NEXT
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

Når DIREKTE er kaldt kan denne tilstand forlades ved at trykke på RUN/STOP. Kald af DIREKTE medfører ikke sletning af programmer i computerens arbejdslager.

★

★

START

3

ADVARSELSLYS

S-3

3

0

12

19



Advarselsslys opsættes ved vejarbejde for at advare trafikanten:

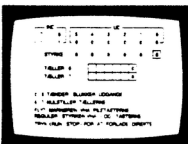
Byg et advarselsslys, bestående af 6 lamper. Tilslut dem til interfaceboksen.

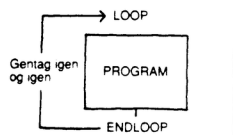
Test lamperne med DIREKTE.

Skriv et program der får lysene til at "løbe".



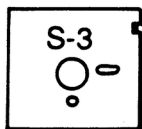
DIREKTE <return>







ART. NO. 5192
 P.O. BOX 100000
 94100, WILSONVILLE, CALIFORNIA
 U.S.A.
 (U.S. and Canada only)



```

0010 // START-3
0020 USE controller
0030 LOOP
0040     FOR i: = 0 TO 5 DO
0050         tænd(i); vent(0.2)
0060         sluk(i); vent(0.2)
0070     ENDFOR i
0080 ENDOLOOP

```

Mål:

Introduktion til funktionsdiagrammer samt styring af signalsekvenser.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
VENT
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

Tag ud og se hvordan et rigtigt trafikfy fungerer.

Rigtige trafikfy programmeres bl.a. på grundlag af trafiktællinger. Desuden anvender mange trafiksignaler vejsensorer, som ved påvirkning kan ændre på signalerne i krydset.

★

START
4

TRAFIKREGULERING

S-4

→

3

18



For at øge trafikikkerheden opstilles der ofte trafikfy. For at sikre at krydset er helt ryddet, viser alle trafikfy rødt i nogle sekunder.

Byg to trafikfy. Tilslut dem til interfaceboksen. (Se evt. byggevejledning 1092 B)

Test signalerne med DIREKTE.

Skriv et program, der får signalerne til at fungere således

SIGNAL 1	SIGNAL 2
ROD	GRØN
ROD	GUL
ROD	ROD
ROD GUL	ROD
GRØN	ROD
GUL	ROD
ROD	ROD
ROD	ROD GUL

Fra funktionsdiagram til program

START
 TÆND ROD
 VENT 2 SEK
 SLUK ROD
STOP

10 USE CONTROLLER

20 TÆND (0)

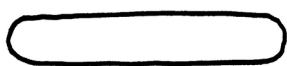
30 VENT (2)

40 SLUK (0)

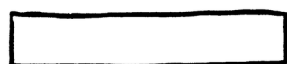


4811111 1716
 1111111 1716
 1111111 1716
 1111111 1716
 1111111 1716

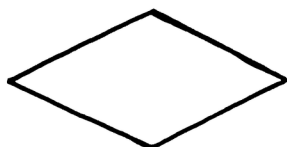
De funktionsdiagrammer der anvendes i materialet er følgende:



Start eller stopkasse, der viser, hvor funktionsdiagrammet begynder eller slutter.



Handlingskasse. F.eks. TÆND MOTOR.

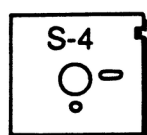


Spørge- eller forgreningskasse. Kan anvendes i forbindelse med følgende:

- IF forgreninger samt
- REPEAT-UNTIL
- WHILE-ENDWHILE



Viser ruten.



```

0010 // START-4
0020
0030 USE controller
0040 tænd(0); tænd(5)
0050 vent(10)
0060 sluk(0); tænd(1)
    
```

```

0070 vent(2)
0080 sluk(1); tænd(2)
0090 vent(2)
0100 sluk(5); tænd(4)
0110 vent(2)
0120 sluk(4); tænd(3)
    
```


Mål:

Styring og kontrol af motor.

Kommandoforslag:

MOTOR
VENT
IF-ENDIF
SENSOR

Kommentarer:

Med DIREKTE testes køretøjets bevægelsesretninger.

Med DIREKTE's tæller er det muligt at se hvornår der sker et skift i lysniveau på optosensoren.

Lad eleverne eksperimentere med afstanden fra optosensoren til køreoverfladen.

★

START
7

SENSOR STOP

S-7

3
13.18
42-43

Sensor signaler kan anvendes til at kontrollere en bevægelse

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Test robotbilten med DIREKTE. Den skal kunne køre frem, tilbage, til højre og til venstre.

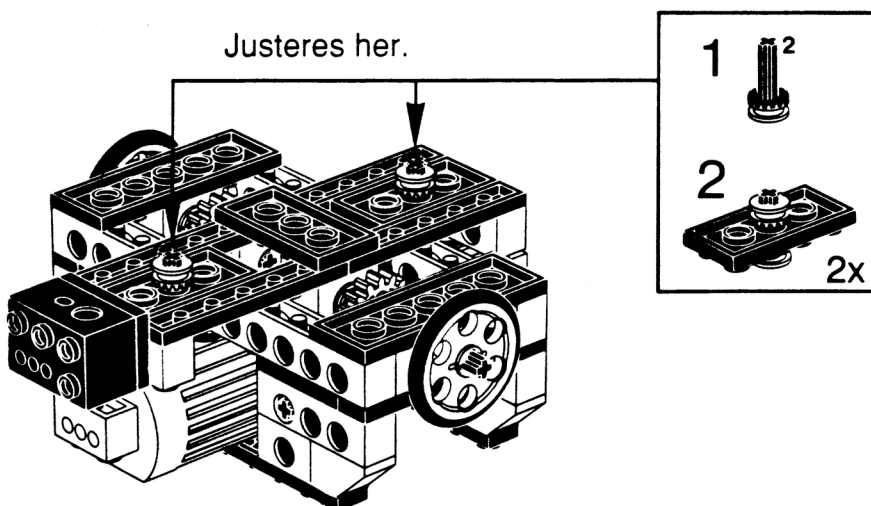
Test at signalet fra optosensoren registreres når robotbilten er ved bordkanten.

Skriv et program, der kan få robotbilten til at køre på et bord, og standse når den er ved bordkanten.

```

graph TD
    START([START]) --> KOR_FREM[KØR FREM]
    KOR_FREM --> SENSOR{SER SENSOR BORDKANT?}
    SENSOR -- NEJ --> KOR_FREM
    SENSOR -- JA --> KOR_TILBAGE[KØR TILBAGE]
    KOR_TILBAGE --> VENT[VENT]
    VENT --> STANDS[STANDS]
    STANDS --> STOP([STOP])
            
```

187 04 174
 1.3.01.174001-100
 187 04 174001-100
 187 04 174001-100
 187 04 174001-100



S-7

```

0010 // START-7
0020 USE controller
0030
0040 motor(a,hj,4); motor(b,hj,4)
0050 se'efter'bordkant
0060 motor(a,ve,4); motor(b,ve,4)
0070 vent(5)
0080 afbryd
0090
0100 PROC se'efter'bordkant
0110 REPEAT
0120 UNTIL sensor(6) = 1
0130 ENDPROC se'efter'bordkant
            
```


Mål:

Styring og kontrol af motor.

Kommandoforslag:

MOTOR
VENT
IF-ENDIF
SENSOR
LOOP-ENDLOOP
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

En sort streg kan laves med en tusch, sort tape eller en fotokopieret tuschstreg.

Det er vigtigt at der er forskel i refleksionen mellem den sorte streg og det hvide underlag.

Der skal eksperimenteres med justering af afstanden fra sensor til "gulvstregen".

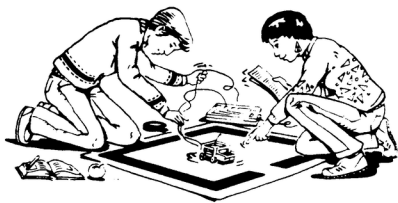
Programmet S-8 indeholder hjælpeprocedurer som eleverne kan bygge videre på.

Funktionsdiagrammet på elevsiden medfører at robotbilen "kravler" langs med den sorte streg.

★ START 8 ★

"FIND EN UDVEJ"

S-8 13-14
20 31-33

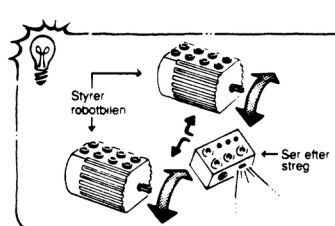


Computerstyrede køretøjer kan ved hjælp af sensorer styres til at udføre bestemte bevægelser.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen. (Se FIDUSEN)

Tag et stykke hvidt karton. Lav med sort tape eller lignende en firkant, som har en åbning på ca. 10 cm.

Skriv et program, der kan få robotbilen til selv at søge efter udgangen.



Styrer robotbilen

Ser efter streg

START

→

FREM

↓

SENSE SENSOR STREK

NEJ

TILBAGE

↓

VENT

↓

DREJ TIL VENSTRE

↓

VENT

↓

STANDS



487-001 S-8
 13-14 20 31-33
 13-14 20 31-33
 13-14 20 31-33

S-8



```

0010 // START-8
0020 // Procedure eksempler
0030
0040 USE controller
0050
0060 PROC frem
0070     motor(a,hj,5); motor(b,hj,5)
0080 ENDPROC frem
0090
0100 PROC bak
0110     motor(a,ve,5); motor(b,ve,5)
0120 ENDPROC bak
0130
0140 PROC venstre'drej
0150     motor(a,hj,5); motor(b,ve,5)
0160 ENDPROC venstre'drej
0170
0180 PROC se'efter'streg
0190     REPEAT
0200         UNTIL sensor (6) = 1
0210         afbryd
0220 ENDPROC se'efter'streg
                    
```

Mål:

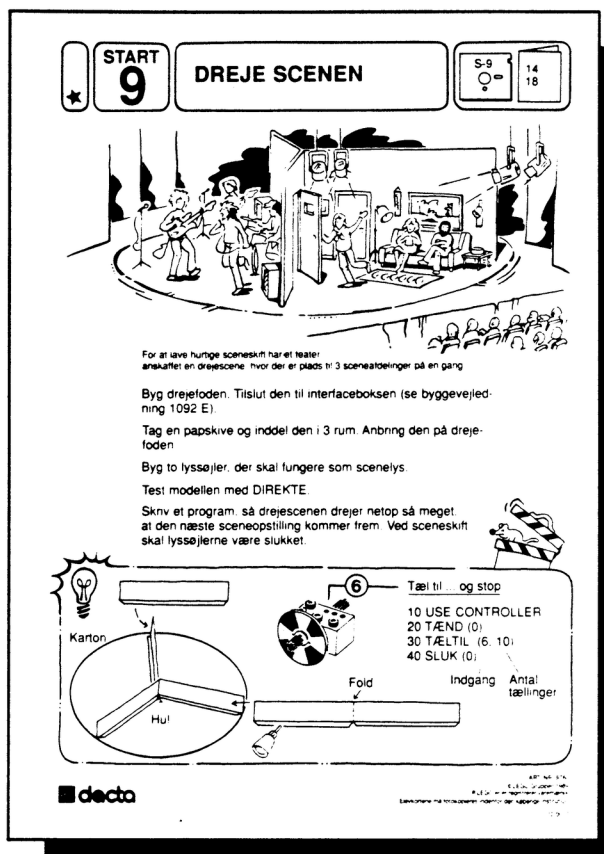
Positionering med tællerværdier.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
NULSTILTÆLLER
TÆLTIL
PROC-ENDPROC
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

Scenen kan fastgøres til drejefoden med dette element:



Hele scenearrangementet kan med fordel opbygges på den blå plotterplade.

Programmet S-9 indeholder en programdel som eleverne selv kan bygge videre på.

S-9	Programdel
0010	// START-9
0020	// Udvid selv programmet
0030	
0040	USE controller
0050	
0060	motor(a,hj,5)
0070	tæltil(6,10)
0080	afbryd

Mål:

Positionering af robotarm samt styring af robotklo.

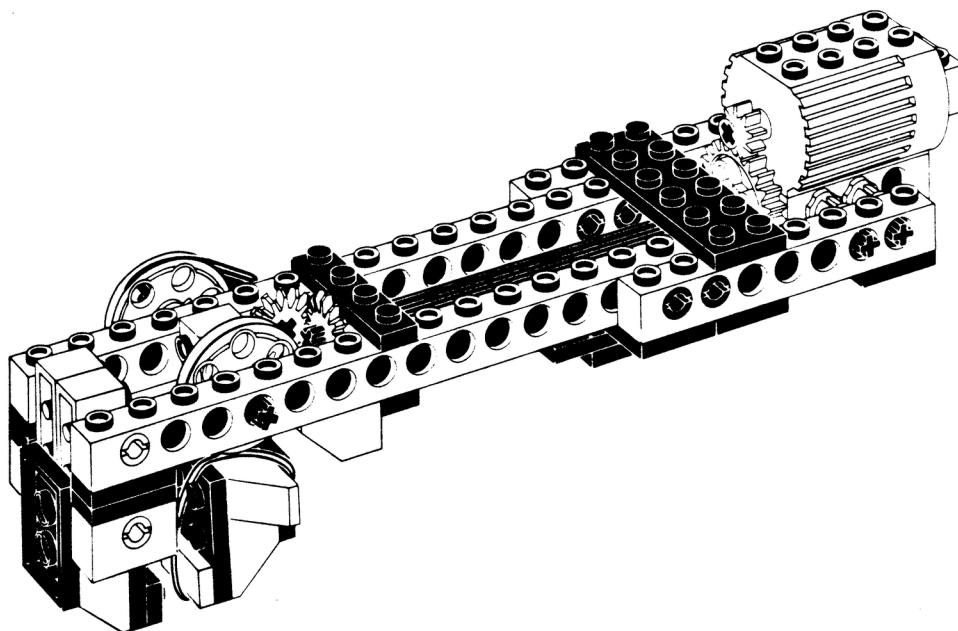
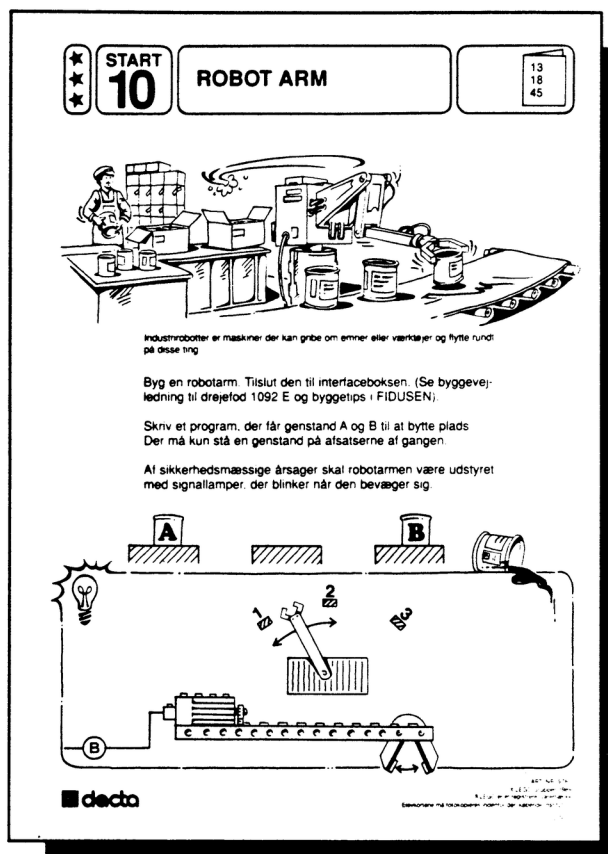
Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
TÆNDBLINK
SLUKBLINK
TÆLTI
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

Robotarmen fra LEGO Technic Control I (art.nr. 1090) kan også anvendes til denne aktivitet.

I elevdelen FIDUSEN er der ideer til en robotarm som kan sættes oven på drejefoden (byggevejledning 1092 E).



Mål:

Omregning af tællerværdi til centimeter.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
PRINT
FREKVEN
NULSTILTÆLLER
TÆLLER

Kommentarer:

Omregningsfaktoren $\frac{\text{cm}}{\text{tællerværdi}}$ beregnes med DIREKTE.

Omregningsfaktoren skal findes før programmet S-11 kan anvendes.

Hvis programmet afvikles uden omregningsfaktoren er indsat, udskrives værdien nul.

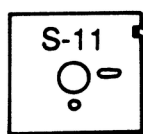
Kommandoen FREKVENNS kan anvendes til at registrere hvornår "skyderen" er nået til helt-lukket, eller helt-åben position. FREKVENNS tæller impulser pr. sekund.

Når FREKVENNS har værdien 0 er det fordi optosensoren ikke registrerer flere skift i lysniveau.

Programmet S-11 måler et emne således:

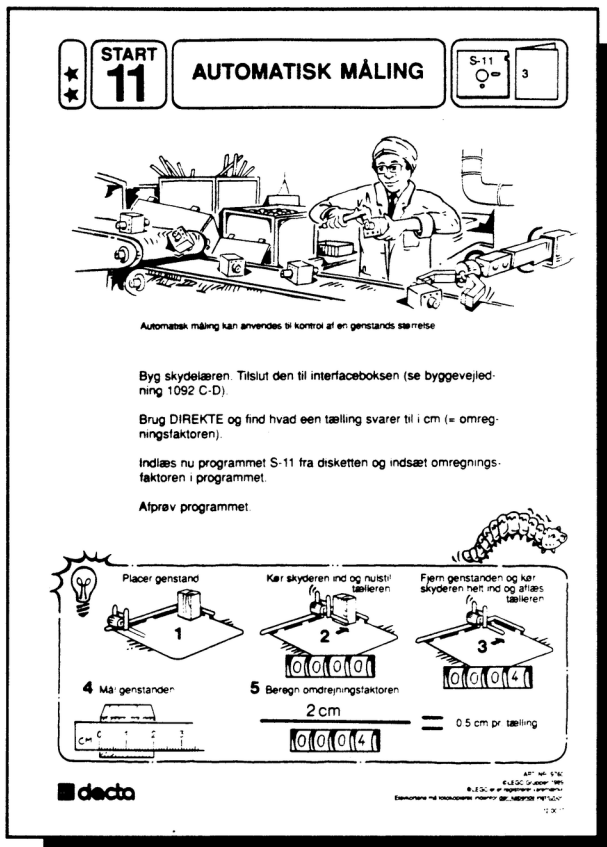
- ① Skyderen køres ind til helt lukket.
- ② Tælleren nulstilles.
- ③ "Skyderen" køres ud til helt åben.
- ④ De optalte impulser gemmes, hvorefter tælleren nulstilles.
- ⑤ Emnet måles ved at køre "skyderen" ind til emnet.

Omregningen fra tælling til cm foregår således: (gammel tællerværdi - ny tællerværdi) * omregningsfaktor.



```
0010 // START-11
0020 USE controller
0030
0040 faktor = 0 // indsæt omregnings-
      faktor her //
0050
0060 PAGE
0070 skyder'ud
0080 nulstiltæller(6)
0090 skyder'ind
0100
0110 PRINT "genstand målt i cm"; faktor * tæller(6)
0120
```

```
0130 PROC skyder'ud
0140   tænd(1); vent(1)
0150   REPEAT
0160     UNTIL frekvens(6) = 0
0170   afbryd
0180 ENDPROC skyder'ud
0190
0200 PROC skyder'ind
0210   tænd(0); vent(1)
0220   REPEAT
0230     UNTIL frekvens(6) = 0
0240   afbryd
0250 ENDPROC skyder'ind
```



Mål:

Dataopsamling af måleresultater.

Kommentarer:

DIREKTE anvendes til at teste om skydelæren er korrekt tilsluttet interfaceboksen.

Yderligere informationer om skydelæreprogrammet findes i FIDUSEN.

Gennemsnitsværdien findes ved at lave en udskrift af målte data. Læg de målte længder sammen og divider med det samlede antal målinger.

★ START 12

SKYDELÆRE

DATA 5-6

Automatisk opbevaring af måledata kan anvendes til at undersøge hvordan genstande kan være i størrelse

Byg skydelæren. Tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 C-D)

Test skydelæren med DIREKTE. Ved tryk på tast **1** skal "skyderen" køre til yderposition. Hvis ikke, vend da stikket.

Indlæs programmet. DATA og vælg SKYDELÆRE (se FIDUSEN). Når SKYDELÆRE-programmet er valgt, starter skydelærens motor, hvorefter "skyderen" kører til startpositionen.

Foretag følgende målinger ved hjælp af SKYDELÆREprogrammet:

- ★ Lav målinger af fem forskellige pegefingre
- ★ Udskriv en graf over målingerne på skærm/printer
- ★ Find maximum tykkelse og minimum tykkelse
- ★ Find gennemsnitsstykkelsen
- ★ Hvor mange ligger over gennemsnittet?

Længde i cm

Eksempel på udskrift

Måling

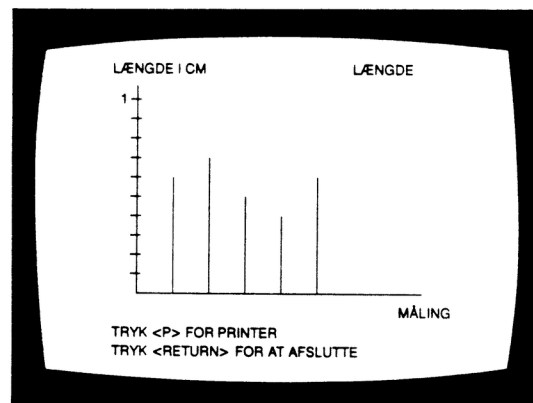
1071-10-1-10
 1.0.00-1.0000-10
 1.0.00-1.0000-10
 1.0.00-1.0000-10

Eksempel på udskrifter:

VIS DATA

MÅLING	LÆNGDE
1	4.2
2	4.9
3	3.8
4	3.9
5	4.0

TRYK PILETASTERNE FOR FLERE DATA
 TRYK <RETURN> FOR AT AFSLUTTE
 TRYK <P> FOR PRINTER



Mål:

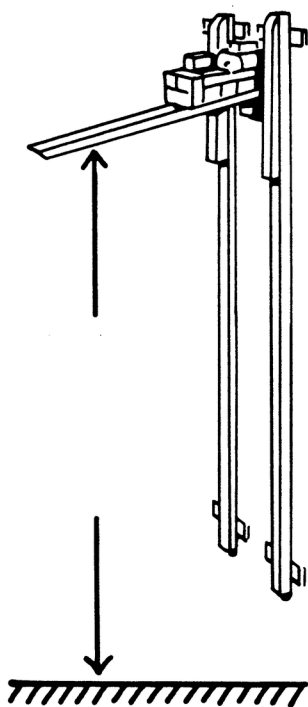
Dataopsamling af måleresultater.

Kommentarer:

DIREKTE anvendes til at teste om højdemåleren er korrekt tilsluttet interfaceboksen.

Højdemåleren kan hænges op på en opslagstavle med nåle eller med dobbeltklæbende tape.

Afstanden fra højdemåleren til gulvet måles således:



START
★ **13** ★

HØJDEMÅLER

DATA
5
7

Med et dataopsamlingsprogram kan mange måledata gemmes og udskrives til nærmere undersøgelse.

Byg højdemåleren: Tålsut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 C-D).

Test højdemåleren med DIREKTE: Vælg tryk på tast **1** skal højdemåleren køre mod toppen. Hvis ikke, vend da stikket.

Klap højdemålerarmen ned til vandret og indlæs programmet DATA (se FIDUSEN).

Vælg programmet "HØJDEMÅLER":
Højdemåleren kører nu til toppen, som er startpositionen for målingen.

Mål dine kammeraters højde:

Find følgende:

- Minimum og maksimum højde
- Gennemsnits højden
- Hvor mange ligger over og under gennemsnittet?
- Lav en intervalopdeling af højderne og find det interval, hvor de fleste af dine kammerater ligger

Eksempel på intervalopdeling

Højde-interval	Antal
130 - 140	II
140 - 150	III
150 - 160	####
160 - 170	II
170 - 180	I

Eksempel på kurveudskrift

Gennemsnitsværdien findes ved at lave en udskrift af målte data. Læg de målte højdeværdier sammen og divider med det samlede antal elever.

Intervalopdeling foretages, når de målte data antager en lang række forskellige værdier. For at fremme overskueligheden inddeles de målte data i grupper (intervaller).

Mål:

Styring med stregekoder:

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
VENT
MOTOR
STILSTYRKE
NULSTILTÆLLER
TÆLLER

Kommentarer:

Optosensoren tilsluttet indgang 6 anvendes for at give signal til start af stregekodelæserens motor.

START
14

KODEAFLÆSNING

20
22
25-28

Tænd- og slukkoder anvendes i tænd- og slukure til at styre lamper, varmeanlæg m.v.

Byg stregekodelæseren.
Tilslut den til interfaceboksen som anført i byggevejledningen (Se FIDUSEN).

Test modellen med DIREKTE.

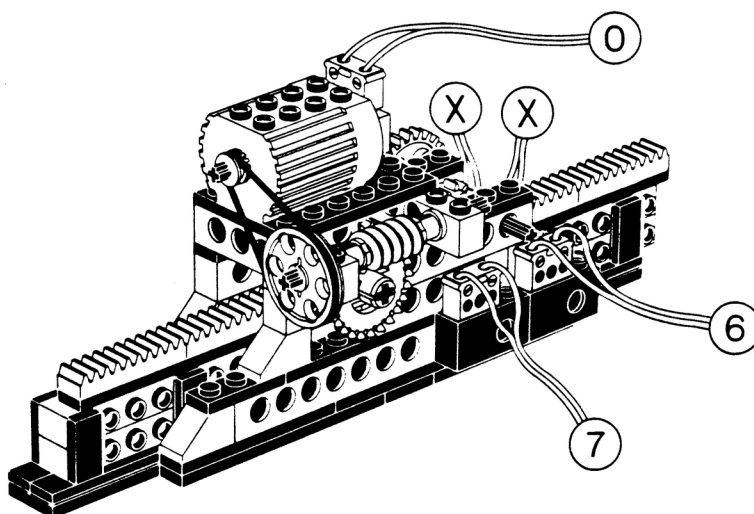
Skriv et program der starter kodelæserens motor, når kodebjælken føres ind. Programmet skal tænde en lampe hver gang der læses en "sort streg".

Sådan aflæses koder på kodebjælken.

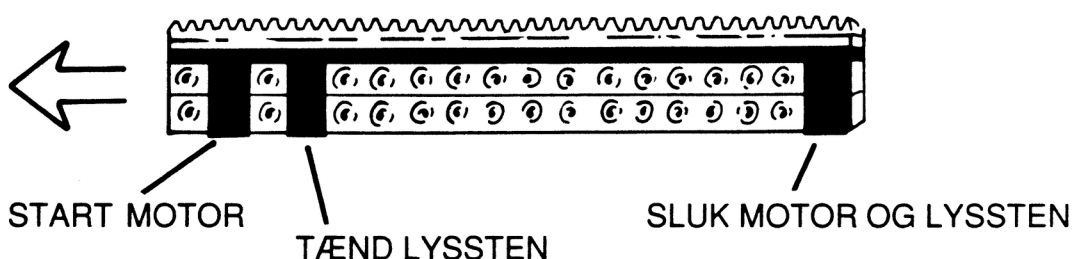
Fire sorte LEGO plankodser på kodebjælken, læses af TC-Controlleren som 8 tællinger.

1987-88 v. 1.0
 K. JENSEN
 8.25.88 v. 1.0 (opdateret)

Dokumentation af tekniske detaljer af byggeset og byggevejledning



Optosensoren tilsluttet indgang 7 aflæser stregekoderne på kodebjælken. Hver gang en strekcode ses, skal lysstenen tændes. Ved at regulere motorens fart kan lysstenens "tænd- og sluktid" reguleres. Stregekodelæseren fungerer i denne aktivitet som et "tænd- og slukur". Stregekodelæseren kan også programmeres så kodebjælken aflæses således:



Mål:

Sammenhængen mellem optalte impulser og antal stregekoder.

Kommandeforslag:

TÆND
SLUK
VENT
INPUT
PRINT
TÆLLER
NULSTILTÆLLER
IF-ELSE-ENDIF

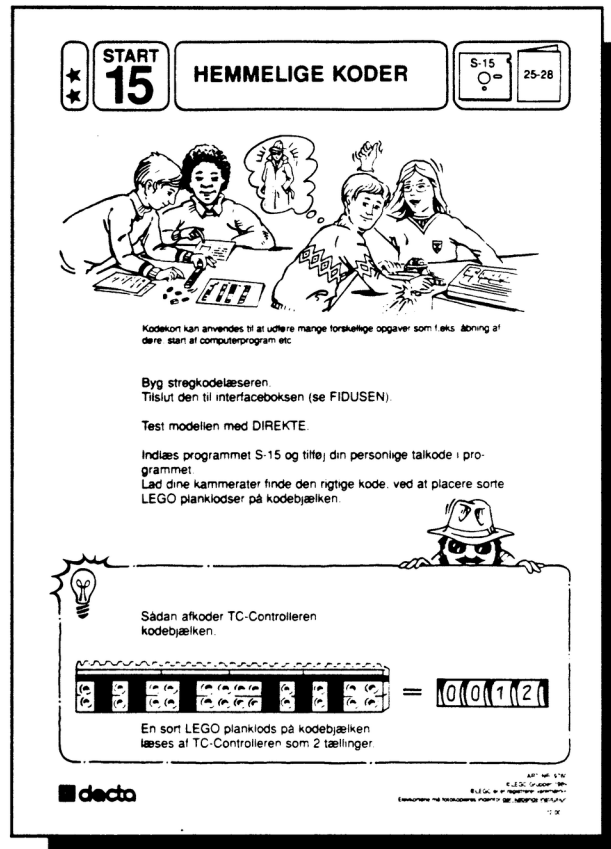
Kommentarer:

Lav to hold.

Det ene hold indsætter en tal-kode i programmet S-15, det andet hold prøver at finde koden ved hjælp af kodebjælken.

Husk en streg svarer til to optalte impulser.

Programmet afsætter 13 sekunder til at trække kodebjælken gennem stregekodelæseren.



S-15 	0010	// START-15
	0020	USE controller
	0030	
	0040	kode: = 0 // indsæt din kode her
	0050	nulstiltæller (6); nulstiltæller (7)
	0060	
	0070	PAGE
	0080	PRINT "Indlæs kodebjælke!"
	0090	tælltil (6,1)
	0100	tænd (0); vent (13); sluk (0)
	0110	IF tæller (7) = kode THEN tændblink (2)

Mål:

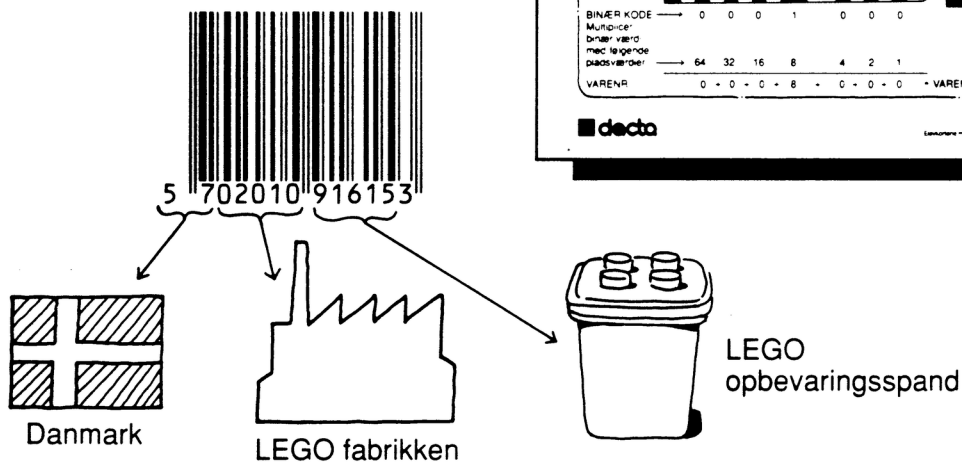
Aflæsning af varekoder.

Kommentarer:

Den i dagligvarehandlen mest kendte stregkode hedder EAN-koden (European Article Number).

EAN-koder er et varenummersystem som er udviklet af handelsorganisationer og dagligvareproducenter i Europa.

EAN-koden nederst fortæller at varen kommer fra Danmark - de to første cifre står for dette, og giver mulighed for at identificere varer fra hele verden. De næste fem cifre tilkendegiver, hvilken vare det drejer sig om. Det sidste ciffer er et checkciffer som sikrer læsesikkerheden.



Programmet BUTIK indlæses således: LOAD "BUTIK" <return>
Tryk herefter på tasten F7.

Programmet anvender kodebælkens startkode til at beregne den tid, det tager for en kodestreg at passere forbi optosensoren. En bred streg vil herefter svare til ca. den dobbelte tid.

Programmet BUTIK indeholder varen sukker til prisen 15.50.
Nye varer kan indsættes fra programlinie 690.

Eksempel:
690 DATA 2, "2 KG ÆBLER", 8.50
Svarer til denne kodebælle:

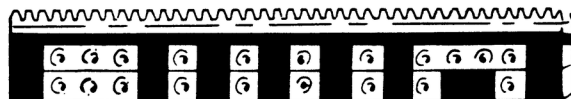
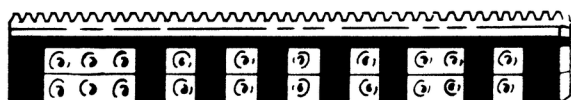


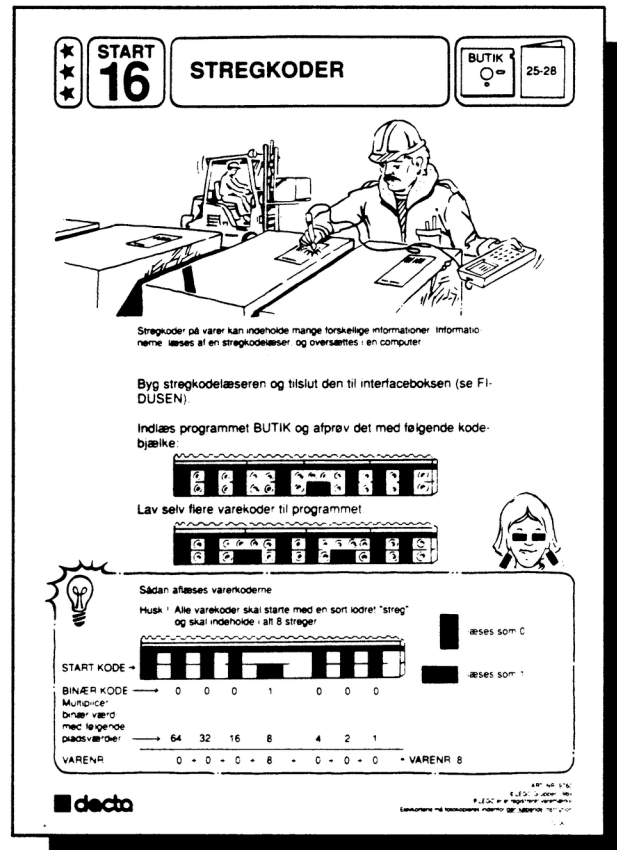
Fig. kodebjælke læses som total hvorefter læste varepriser lægges sammen og udskrives.



Bemærk, den sidste datasætning skal altid indeholde linien DATA-1.

Med syv koder efter startkoden kan der laves $2^7 = 127$ forskellige varekoder.

F.eks. 0000001 = varenr. 1 0000011 = varenr. 3
 0000010 = varenr. 2 0000100 = varenr. 4



Mål:

Introduktion til styring af seks bevægelsesretninger.

Kommentarer:

Byggetiden er ca. 1 1/2 time.

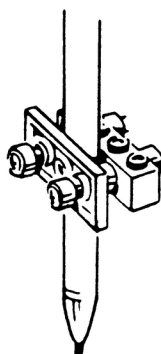
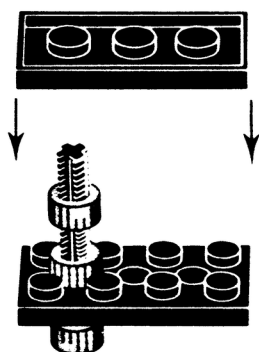
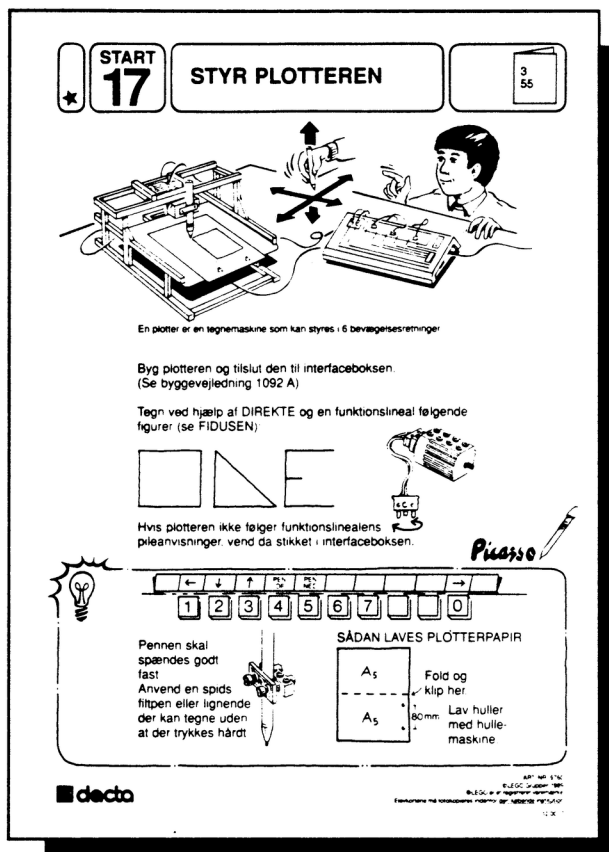
Styring af plotteren med DIREKTE giver eleverne en fornemmelse af hvordan plotteren tegner.

Det er en god ide at sætte styren ned på den motor, som styrer pen op og pen ned.

START-17 anvender en funktionslineal som sidder i FIDUSEN.

Funktionslinealen skal fotokopieres og klippes ud.

LEGO møtrikkerne som sidder i penholderen kan spændes med en 2 x 4 knops plade med hul.



Mål:

Styring og kontrol af plotteren.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
MOTOR
VENT
TÆLTI
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

Byggetid ca. 1 1/2 time.

Ved at indsætte DIREKTE i en programlinje er det enkelt at styre pennen hen til startpositionen for tegningen.

★

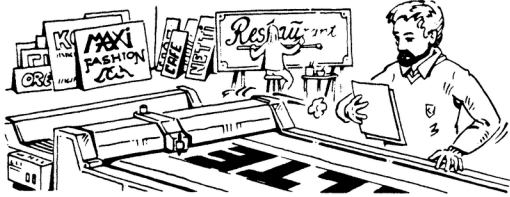
START
18

★

TAL OG BOGSTAVER

★

S-18



En skulemester anvender plotteren til at tegne tal og bogstaver med.

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 A).

Test plotteren med DIREKTE.

Skriv et program, der kan tegne store tal og bogstaver.

123 AE

Eksempel på anvendelse af DIREKTE - program

```

10 USE CONTROLLER
20 DIREKTE
30 ET TAL
40 PROC ET TAL
50 PEN NED FREM(10)
60 PEN OP
70 ENDPROC ET TAL
80 PEN OP
90 PROC PEN NED
100 PROC PEN NED

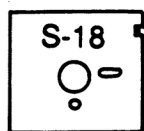
```

Når programmet afvikles startes det op i DIREKTE.

Styr pennen hen til hvor tegningen skal begynde.

Når der trykkes på STOP fortsætter programafviklingen med linien efter DIREKTE.





0010 // START-18	0320
0020 USE controller	0330 PROC tilbage(x)
0030 direkte // styr pennen til papirets	0340 tænd(2)
0040 // midte og sænk den	0350 tælt(7,x)
0050 et'tal	0360 sluk(2)
0060 tilbage(40)	0370 ENDPROC tilbage
0070 højre(20)	0380
0080 bogstav'a	0390 PROC pen'op
0090	0400 tænd(4)
0100 PROC et'tal	0410 vent(1)
0110 frem(40)	0420 sluk(4)
0120 pen'op	0430 ENDPROC pen'ned
0130 ENDPROC et'tal	0440
0140	0450 PROC pen'ned
0150 PROC bogstav'a	0460 tænd(5)
0160 pen'ned	0470 vent(1)
0170 frem(40)	0480 sluk(5)
0180 højre(30)	0490 ENDPROC pen'ned
0190 tilbage(40)	0500
0200 pen'op	0510 PROC venstre
0210 frem(20)	0520 tænd(1)
0220 pen'ned	0530 tælt(6,x)
0230 venstre(30)	0540 sluk(1)
0240 pen'op	0550 ENDPROC venstre
0250 ENDPROC bogstav'a	0560
0260	0570 PROC højre
0270 PROC frem(x)	0580 tænd(0)
0280 tænd(3)	0590 tælt(6,x)
0290 tælt(7,x)	0600 sluk(0)
0300 sluk(3)	0610 ENDPROC højre
0310 ENDPROC frem	

Mål:

Styring og kontrol af plotteren.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
MOTOR
VENT
TÆLTI
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

Byggetid ca. 1 1/2 time.

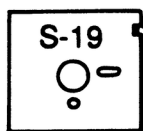
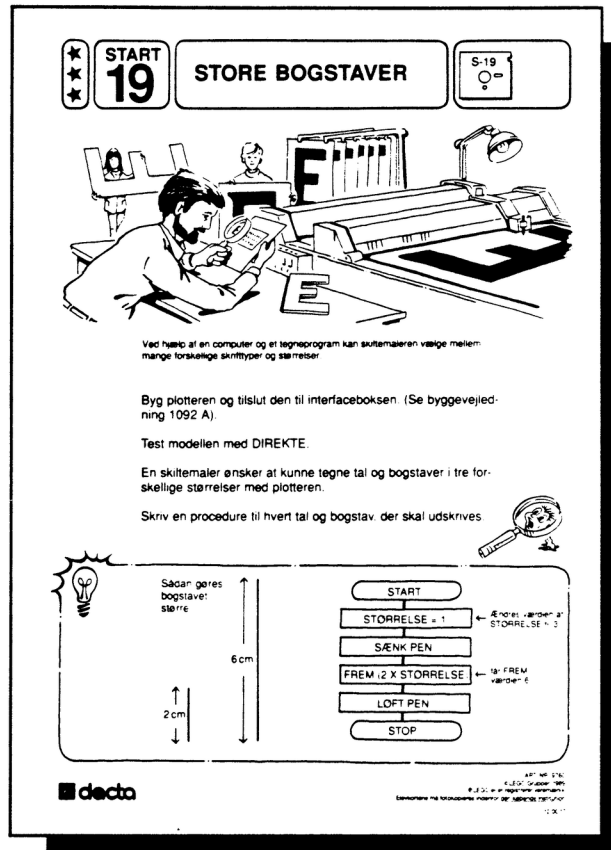
DIREKTE indsat i en programlinie gør det enkelt at styre pennen hen til tegningens startposition.

Programmet S-19 tegner bogstavet A i en bestemt størrelse (størrelse 2). Ved at ændre på værdien af størrelse i programlinie 50 kan størrelsen af bogstavet ændres.

Nogle af procedurerne er forsynet med en parameter f.eks.:

```
PROC frem(x)
  motor(a,hj,8)
  tælt(6,x)
  motor(a,st,8)
ENDPROC frem
```

Frem(10) vil medføre at værdien 10 overtager pladsen x i proceduren. Dette betyder at tælt(6,x) kommer til at se således ud: tælt(6,10).



```
0010 // START-19
0020 USE controller
0030 direkte // styr pennen til papirets
0040 // midte og sænk den
0050 størrelse: = 2 // indsæt tallene 1,
0060 // eller 3
0070 bogstav'a(størrelse)
0080
0090
0100 PROC bogstav'a(størrelse)
0110 frem(20 * størrelse)
0120 højre(15 * størrelse)
0130 tilbage(20 * størrelse)
0140 pen'op
0150 frem(10 * størrelse)
0160 pen'ned
0170 venstre(15 * størrelse)
0180 pen'op
0190 ENDPROC bogstav'a
0200

0210 PROC frem(x)
0220 tænd(3)
0230 tælt(7,x)
0240 sluk(3)
0250 ENDPROC frem
0260
0270 PROC tilbage(x)
0280 tænd(2)
0290 tælt(7,x)
0300 sluk(2)
0310 ENDPROC tilbage
0320
0330 PROC pen'op
0340 tænd(4)
0350 vent(0.5)
0360 sluk(4)
0370 ENDPROC pen'op
0380

0390 PROC pen'ned
0400 tænd(5)
0410 vent(0.5)
0420 sluk(5)
0430 ENDPROC pen'ned
0440
0450 PROC venstre(x)
0460 tænd(1)
0470 tælt(6,x)
0480 sluk(1)
0490 ENDPROC venstre
0500
0510 PROC højre
0520 tænd(0)
0530 tælt(6,x)
0540 sluk(0)
0550 ENDPROC højre
```

Mål:

Sammenkædning af tegneprocedurer.

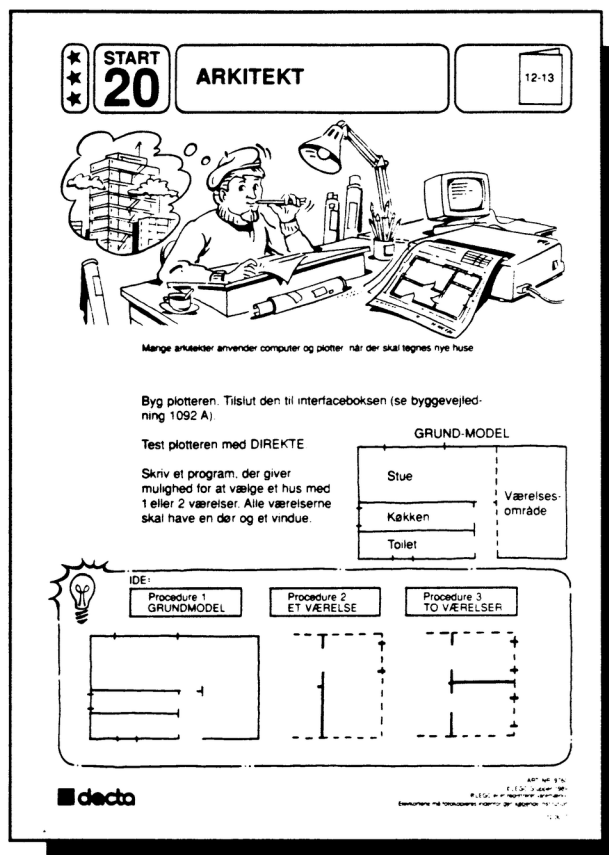
Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
MOTOR
VENT
TÆLTIL
TÆLLER
NULSTILTÆLLER
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

Byggetid ca. 1 1/2 time.

Nedenstående viser to måder at løse opgaven på:



1.

PROCEDURE

Grundmodel
+
1 værelse

PROCEDURE

Grundmodel
+
2 værelser

2.

PROCEDURE

Grundmodel
uden værelser

PROCEDURE

Vægge, døre
og vinduer til et
værelse

PROCEDURE

Vægge, døre
og vinduer til to
værelser

De enkelte procedurer kan nu kædes sammen.

For at sammenkæde procedurerne er det vigtigt at have et fast startsted, hvorfra der startes og hvortil pennen altid returneres ved afslutningen af en delopgave.

IDE kort oversigt

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Havari blink | 16. Fjernbetjent robot |
| 2. Strand sejler | 17. Automatisk lift |
| 3. Senge automat | 18. Karrusel |
| 4. Vindmåler | 19. Vægt kontrol |
| 5. Styrbar kørestol | 20. Spurt måling |
| 6. Målehjul | 21. Designer søges |
| 7. Bom kontrol | 22. Prøv lykken |
| 8. Automatisk rengøring | 23. Lager robot |
| 9. Hejsespil | 24. Grammofon |
| 10. Gynge test | 25. Motions maskine |
| 11. Fart indikator | 26. "CD-simulering" |
| 12. Informations-tavle | 27. Automatisk kontrol |
| 13. Kommunikation med lys | 28. Automatisk skruetrækker |
| 14. Lysleder | 29. Hastigheds-styring |
| 15. Fjernbetjent lys | 30. Kan "robot" læse? |

Nyttige sidehenvisninger:

Programoversigt	69
LEGO TC-Controller oversigt.....	72
Fejlsituationer	79

Mål:

Tidsmåling ved hjælp af start- og stopsignaler.

Kommentarer:

Der kan eksperimenteres med forskellige sejltypes og køretøjskonstruktioner, for at få den hurtigste strandsejler.

Der kan pustes, eller der kan anvendes en blæser der blæser med kold luft.

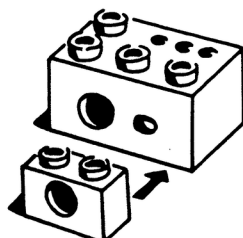
Tiden kan måles med UR ved anvendelse af følgende opstilling:

Stop ved skift på indgang 7.



Start ved skift på indgang 6.

Eksperimentér med afstanden mellem optosensor og lyssten.
Pas på lys fra andre lyskilder.
Afskærm evt. optosensorens læsehul med en to knops klods.



IDE
2

STRAND SEJLER

4
41
52

En strandsejlerud afholder konkurrence

STOP

START

Byg en strandsejler, der kan køre 1 meter på kortest mulig tid

Afmærk en sejlbane og brug UR til at måle tiden for strandsejleren (se FIDUSEN)

Find en egnet opstilling til at måle tiden fra start til stop.

Lav en konkurrence og opstil deltagerbetingelser

Eksperimentér med:

- ★ Sejltypes
- ★ Køretøjets vægtfordeling
- ★ Køretøjets gnidningsmodstand (hjul, aksler)
- ★ Start og stop af UR ved hjælp af optosensor

ART. NO. 576
 KLEB. STREK 198
 BILAG 1 af 1987-1988
 Dokumentet til teknisk uddannelse og til teknisk uddannelse

Mål:

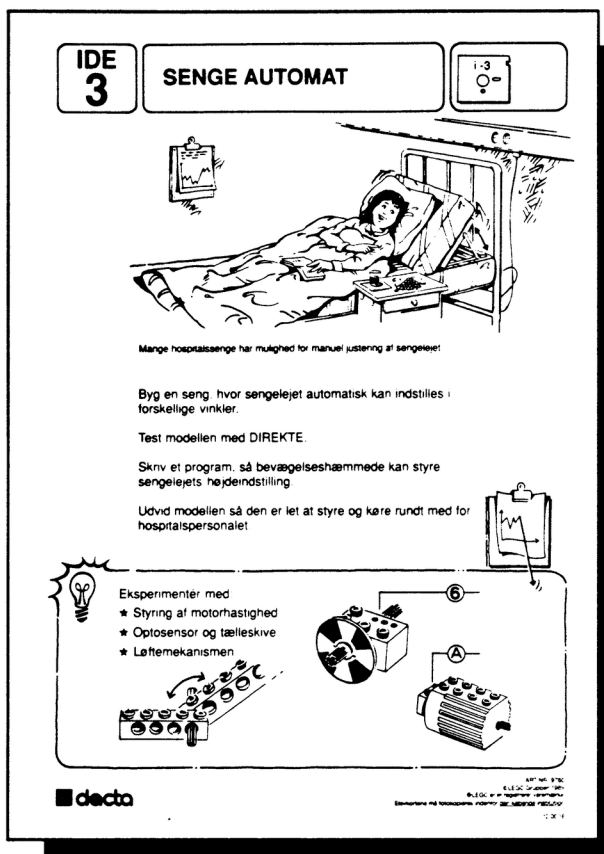
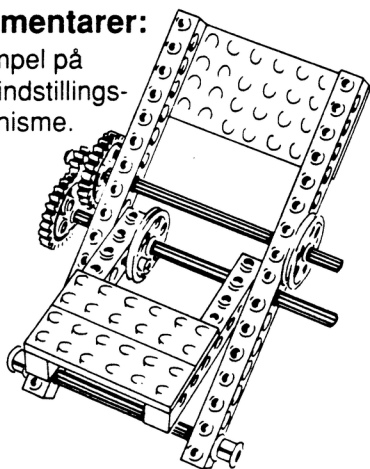
Styring og kontrol af et automa-
tisk løftesystem.

Kommandoforslag:

MOTOR
TÆLTIL
NULSTILTÆLLER
PROC-ENDPROC
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

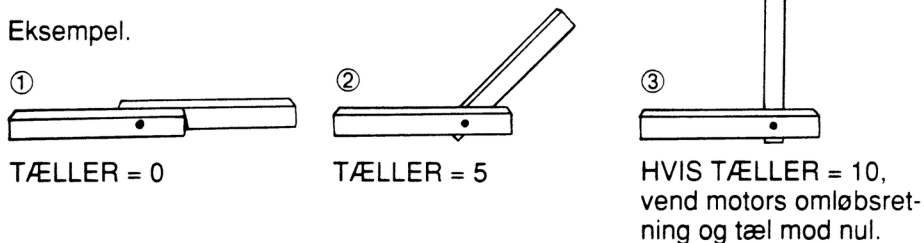
Eksempel på højdeindstillingsmekanisme.



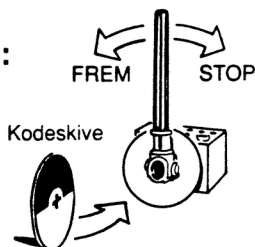
Hvis sengen skal ligne, kan papir eller skumgummi anvendes som madras.

Optosensor og tælleskive kan kontrollere højdeindstillinger.

Eksempel.

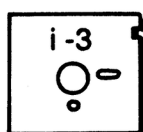


Idé til sengeindstillingsgreb:



Elevsektionen FIDUSEN indeholder ideer til ned-gearinger.

Programmet i-3 indeholder hjælpe procedurer som eleverne kan bygge videre på.



```

0010 // IDE - 3
0020 // hjælpe-procedurer.
0040 USE controller
0050
0060
0070 PROC løft
0080     motor(a,hj,4)
0090     tælt(6,1)
0100     afbryd
0110 ENDPROC løft
0120

```

```

0130 PROC sænk
0140     motor(a,ve,4)
0150     tælt(6,1)
0160     afbryd
0170 ENDPROC sænk
0180
0190 PROC vent'på'sensorsignal
0200     REPEAT
0210         UNTIL sensor(7) = 1
0220     ENDPROC vent'på'sensorsignal

```

Mål:

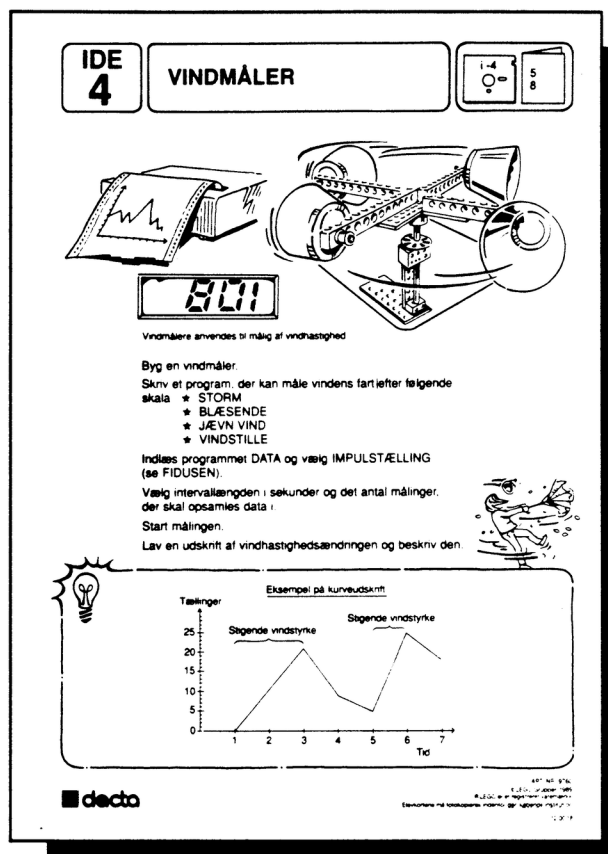
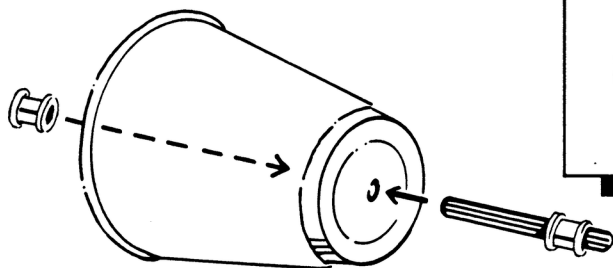
Måling af vindstyrke ved hjælp af optosensor og tælleskive.

Kommandoforslag:

FREKVENS LOOP-ENDLOOP IF-THEN

Kommentarer:

Sådan fastgøres et plasticbæ-
ger til en technic bjælke:



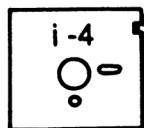
Aktiviteten kan også udføres som en konkurrence om hvem der kan puste mest.

DATA-opsamlingsprogrammet indeholder mulighed for kurveudskrift af opsamlede data fra vindmåleren.

FIDUSEN indeholder yderligere vejledning til programmet IMPULS-TÆLLING.

Følgende kan aflæses af kurveudskriften:

- ★ stigende vindstyrke
- ★ aftagende vindstyrke
- ★ jævn vindstyrke



```
0010 // IDE - 4
0020 USE controller
0030 PAGE
0040 LOOP
0050     PRINT AT 5,10:
0060     IF frekvens(6) >= 20 THEN PRINT "storm"
0070     PRINT AT 5,10:
0080     IF frekvens(6) = 15 THEN PRINT "blæsende"
0090     PRINT AT 5,10:
0100     IF frekvens(6) = 10 THEN PRINT "jævn vind"
0110     PRINT AT 5,10:
0120     IF frekvens(6) <= 2 THEN PRINT "vindstille"
0130 ENDLOOP
```

Mål:

Styring og kontrol af to motorer.

Kommandoforslag:

MOTOR
SENSOR
VENT
PROC-ENDPROC
IF-THEN
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

Robotbilen kan anvendes som grundmodel. Der findes byggevejledning i FIDUSEN.

Den bedste drejning opnås ved at lade kørestolens hjul køre modsat hinanden.

Fremstilling af "joysticks" kan danne basis for en diskussion af et joysticks virkemåde.

Kodeskiven er anvendt for at opnå en lang vandring af krydsakslen, uden det sker et signalkift.

Skemaet nederst på elevarket skal læses således:

○ = grøn lampe på interfaceboksens sensorindgang tændt.

● = grøn lampe slukket.

IDE
5

STYRBAR KØRESTOL

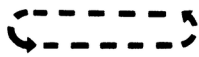
1-5
18
54
31-33



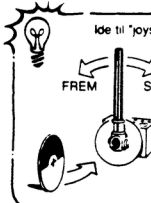
Elektriske kørestole kan styres med et specielt styretræk

Byg en motordrevet kørestol. Den skal kunne køre ligeud, til højre og venstre.

Skriv et program, der kan få kørestolen til at køre følgende rute.



Udvid modellen og lav et program så kørestolen kan styres ved hjælp af to "Joystick". (Se ide til kodeskive i FIDUSEN)



Ide til "joystick"

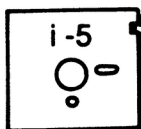
	SENSOR 1	SENSOR 2
FREM	○	●
VENSTRE	○	●
HØJRE	●	○
STOP	○	○



Kodeskive



1997 og 1998
 Decta A/S
 8450 C. Lyngby
 8450 C. Lyngby
 8450 C. Lyngby
 8450 C. Lyngby



```

0010 // IDE - 5
0020 // Hjælpe-procedurer.
0030 USE controller
0040
0050 PROC kørfrem(tid)
0060     motor(a,hj,5); motor(b,hj,5)
0070     vent(tid)
0080     motor(a,st,5); motor(b,st,5)
0090 ENDPROC kørfrem
0100
0110 PROC drej(sekunder)
0120     motor(a,hj,5); motor(b,ve,5)
0130     vent(sekunder)
0140     motor(a,st,5); motor(b,st,5)
0150 ENDPROC drej
    
```

Mål:

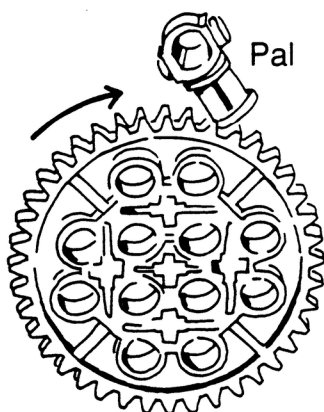
Omregning af optalte impulser til cm.

Kommandoforslag:

NULSTILTÆLLER
TÆLLER
INPUT
PRINT

Kommentarer:

Ved at forsyne målehjulet med en pal, forhindres det at målehjulet kan trækkes tilbage.



IDE
6

MÅLEHJUL

24

Målehjul anvendes til at opmåle vejstrækninger og længden af bræmme- og trafikure.

Byg et måleapparat, som kan måle omkredsen af en bog. Måleapparatet skal kunne køre fremad, men ikke tilbage.

Eksperimenter med forskellige gearinger mellem målehjul og tælleskive.

Brug DIREKTE og find hvad en tælling svarer til i cm.

Skriv et program, der automatisk omregner tællinger til cm.

Vurder målenejagtigheden.

← 14 cm →

Hvis 28 tællinger svarer til 14 cm
svarer 1 tælling til $\frac{14}{28} = \frac{1}{2}$ cm

1987 Tek. 5. og 6. klasse
 8. og 9. klasse
 10. og 11. klasse
 12. klasse
 13. klasse
 14. klasse
 15. klasse
 16. klasse
 17. klasse
 18. klasse
 19. klasse
 20. klasse
 21. klasse
 22. klasse
 23. klasse
 24. klasse
 25. klasse
 26. klasse
 27. klasse
 28. klasse
 29. klasse
 30. klasse
 31. klasse
 32. klasse
 33. klasse
 34. klasse
 35. klasse
 36. klasse
 37. klasse
 38. klasse
 39. klasse
 40. klasse
 41. klasse
 42. klasse
 43. klasse
 44. klasse
 45. klasse
 46. klasse
 47. klasse
 48. klasse
 49. klasse
 50. klasse
 51. klasse
 52. klasse
 53. klasse
 54. klasse
 55. klasse
 56. klasse
 57. klasse
 58. klasse
 59. klasse
 60. klasse
 61. klasse
 62. klasse
 63. klasse
 64. klasse
 65. klasse
 66. klasse
 67. klasse
 68. klasse
 69. klasse
 70. klasse
 71. klasse
 72. klasse
 73. klasse
 74. klasse
 75. klasse
 76. klasse
 77. klasse
 78. klasse
 79. klasse
 80. klasse
 81. klasse
 82. klasse
 83. klasse
 84. klasse
 85. klasse
 86. klasse
 87. klasse
 88. klasse
 89. klasse
 90. klasse
 91. klasse
 92. klasse
 93. klasse
 94. klasse
 95. klasse
 96. klasse
 97. klasse
 98. klasse
 99. klasse
 100. klasse

Omregningsfaktoren, $\frac{\text{cm}}{\text{tællerværdi}}$ findes med DIREKTE.
Omregningsfaktoren skal anvendes i programmet.

Bemærk at alle TC-Controllerens tællere tæller opad.

Tæller skal nulstilles (NULSTILTÆLLER) inden målingen iværksættes.

Mål:

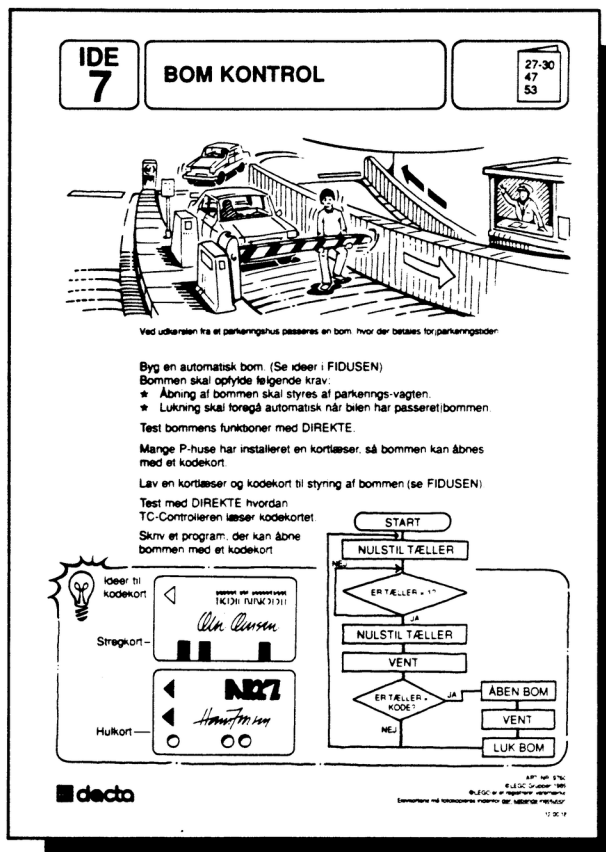
Styring og kontrol af motor samt databehandling af kode-informationer.

Kommandoforslag:

MOTOR
AFBRYD
NULSTILTÆLLER
SENSOR
TÆLLER
VENT
IF-ENDIF
LOOP-ENDLOOP
REPEAT-UNTIL
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

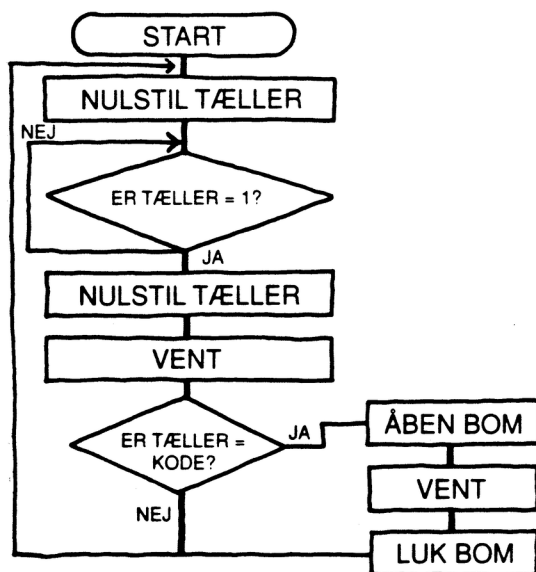
Elevsektionen FIDUSEN indeholder ideer til bygning af en bom og en kortlæser samt til fremstilling af stregkort.



Åbning af bom kan foregå ved programstart eller ved tastetryk.

Lukning af bommen kan styres med optosensoren.

Forklaring til funktionsdiagrammet:



Kommentarer	Kommandoer
Tælleren nulstilles	NULSTILTÆLLER(6)
Gør klar til aflæsning af kodekortets streger	REPEAT UNTIL SENSOR(6) = 1
Nulstil tælleren	NULSTILTÆLLER(6)
Afvent at kortet er ført igennem kortlæseren	VENT(5)
Hvis der er tre streger på kortet læses det af TC-Controlleren som 8 impulser.	IF TÆLLER(6) = 7 THEN åben'bom vent(10) luk'bom ENDIF
Bemærk at den første impuls er anvendt for at registrere om der kommer et kort, derfor bliver kode (8-1) = 7.	

Mål:

Styring og kontrol efter en instruktion.

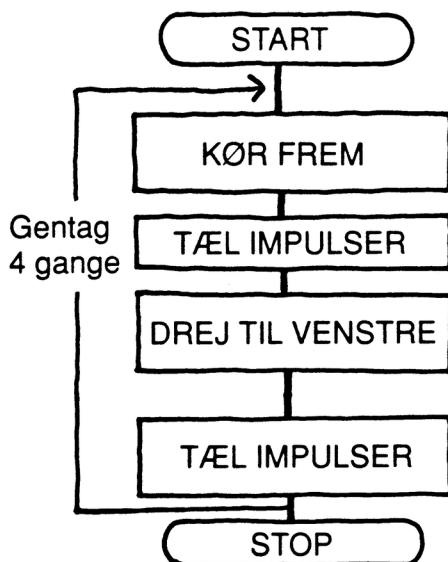
Kommandorforslag:

MOTOR
AFBRYD
TÆLTIL
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

FIDUSEN indeholder ideer til et robotkøretøj.

Funktionsdiagrammet kunne f.eks. oversættes således:



IDE
8

AUTOMATISK RENGØRING

13-14
31-33

Atomkraftværker anvender maskiner til at rengøre gulve for radioaktivt støv

Byg en rengøringsrobot. (Se ideer til køretøjer i FIDUSEN).
 Test robotten med DIREKTE.
 Skriv et program så robotten kan rengøre en flade på ca. 30 x 30 cm.
 Når robotten ikke gør rent er den parkeret i et parkeringsfelt.
 Skriv et program der følger følgende instruktioner
 * Kørsel ud fra parkeringsfelt
 * Gør rent
 * Kørsel til parkeringsfelt
 * Stop

Styring og kørsel samtidig kan foregå ved hjælp af to motorer

START

KØR FREM

TÆL IMPULSER

DREJ TIL VENSTRE

TÆL IMPULSER

STOP

Gentag 4 gange

807 001 170
 1.1.02. 2. udgave 1991
 K.1.02 er en registeret varemærke
 Eksklusivt rettigheder tilbragt af dedot
 1.1. X. 1

```

10 USE controller
20 FOR X = 1 TO 4
30     motor(a,hj,5); motor(b,hj,5)
40     tæltil(6,30)
50     motor(a,hj,5); motor(b,ve,5)
60     tæltil(6,30)
70 ENDFOR
    
```

Mål:

Grafisk aflæsning af motorbelastning.

Kommentarer:

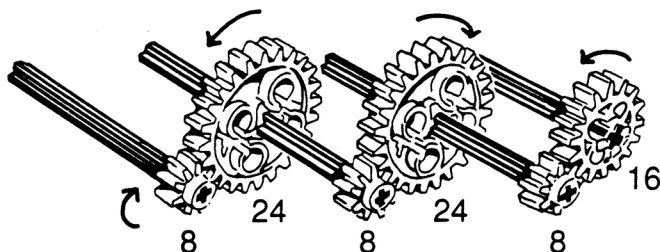
Ved løbende at overvåge motorens omdrejningstal fås et udtryk for motorens belastningssituation.

Falder omdrejningstallet under en forudbestemt værdi, kan denne information anvendes til at afbryde strømforsyningen til motoren.

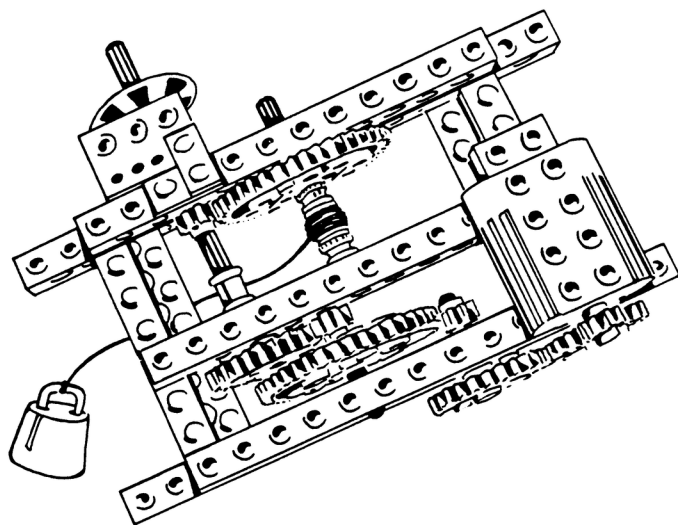
En LEGO Technic motor tilsluttet interfaceboksen (4V), har et omdrejningstal på ca. 5.000 omdrejninger pr. min.

For at kunne løfte et 1 kg. lod kræves en kraftig gearing.

Eksempel på gearing:



Hejse spillet kan f.eks. hænges op mellem to borde.



IDE
9

HEJSESPIL

DATA
47-48

Ved motordrevne hejse spil er det vigtigt at motoren ikke belastes unødigt.

Byg et motordrevet hejse spil. Det skal kunne løfte 500 gram 50 cm op fra gulvet.

Find løftetiden med UR (se FIDUSEN).

Lav om på modellen så løftetiden bliver mindst muligt.

Hvordan skal hejse spillets gear udformes, for at emnet er let at løfte og uden at motoren belastes unødigt?

Indlæs programmet DATA og undersøg motorbelastningen ved hjælp af IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

Tiden mellem impulserne fortæller hvor stor motorbelastningen er.

Ekspenimenter med forskellige gearinger og se hvordan motorbelastningen ændrer sig.

Prøv at løfte andre lodder, bøger etc.

Eksempel på kurveudskrift

Løft af 1 kg. lod

Tælling

25
20
15
10
5
0

Kurven svinger mellem 28-20 tællinger i løbet af 40 sekunder. Som det ses er motorbelastningen lille.

Tid

1 6 11 16 21 26 31 36

dectra

8071-101-0730
© 1997 Dectra
Dectra er et registreret varemærke
Dokumentation af tekniske løsninger og løsninger til brug
12.06.18

Mål:

Eksperimentering med hvilke faktorer der har indflydelse på gyngetiden.

Kommentarer:

Gyngetiden er den tid det tager fra at gyngestangen løftes op til vandret, slippes og atter falder til ro i lodret stilling.

Gyngetiden kan måles med TC-Controllerens UR eller IMPULSTÆLLING (underprogram til programmet DATA).

IMPULSTÆLLING kan endvidere vise hvordan energien i gyngen aftager.

Elevsektionen FIDUSEN indeholder yderligere oplysninger vedrørende DATA-opsamlingsprogrammet.

IDE
10

GYNGE TEST

DATA
4



Gyngetest: "SUPER LOOP" udviser spændende forlystelsesmasiner.

"SUPER LOOP" ønsker fremstillet et gyngetestapparat. Testapparatet skal vise, hvordan nedenstående faktorer påvirker svingtiden:

- * Gyngens startsted
- * Længden af gyngestangen
- * Lettelse personer.

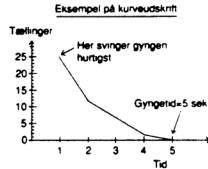
Byg testapparatet:

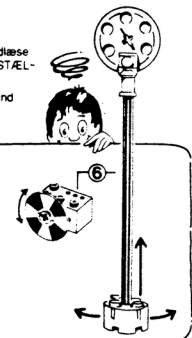
Svingtiden kan findes med UR eller ved at indlæse programmet DATA og herefter vælge IMPULSTÆLLING (Se FIDUSEN).

Udfør flere forsøg med samme opstilling og find gennemsnit for svingtiden.

Noter resultaterne i et skema!

Eksempel på kurveudskrift

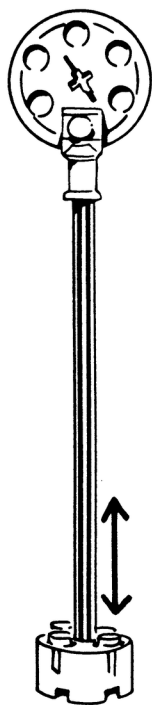






807-100-170
 1.1.10, 2. og 3. udg.
 8.10.10, 11. og 12. udg.
 12. udg. med tilføjelse af dataopsamlingsprogrammet
 12.10.10

Ved at flytte LEGO elementet op og ned af krydsakslen ændres gyngetiden.



Mål:

Hastighedskontrol ved hjælp af optalte sensorsignaler pr. sekund.

Kommandoforslag:

TÆND
SLUK
VENT
FREKVEN
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

Kommandoen FREKVEN
optæller impulser pr. sekund.

IDE
11

FART INDIKATOR

1-11

○

42-43

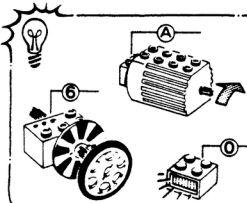


Nogle biler har installeret et apparat, som advarer bilen når en bestemt hastighed overskrides.

Byg et køretøj (se FIDUSEN).
Køretøjet skal have en rød lampe som fartindikator.

Skriv et program, der får fartindikatoren til at lyse, når en bestemt fart overskrides og atter slukke, når farten er under denne.

Udvid programmet, så fartindikatoren kan indstilles til den fart, der ønskes.



```

graph TD
    START([START]) --> DEC{ER FREKVEN<br/>> 10}
    DEC -- JA --> TEND[TÆND LAMPE]
    DEC -- NEJ --> SLUK[SLUK LAMPE]
    TEND --> SLUK
    SLUK --> DEC
                    
```

decta

AP: Ver. 1.7b
 ELUC: Ver. 1.0b
 EL2OC: Ver. 1.0b
 Elektroniske med tekniske indlæsninger af "IDE-11"

i-11

○

=

```

0010 // IDE-11
0020 USE controller
0030
0040 LOOP
0050     IF frekvens(6)> 10 THEN
0060         tænd(0)
0070     ELSE
0080         sluk(0)
0090     ENDIF
0100 ENDLOOP
                    
```


Mål:

Transmission af lyssignaler via lyslederkabel.

Kommandoforslag:

TÆNDBLINK
SENSOR
TÆND
SLUK
LOOP-ENDLOOP
IF-ELSE-ENDIF

Kommentarer:

Til opgaven skal der anvendes et stykke lyslederkabel (se øvrige materialer).

Lyslederkablet kan klippes over med en saks. Det anbefales dog at skære kablet over med en skarp kniv for at få en pæn snitflade.

Der skal eksperimenteres lidt med afstanden fra lyslederkablet til optosensorens "øje".

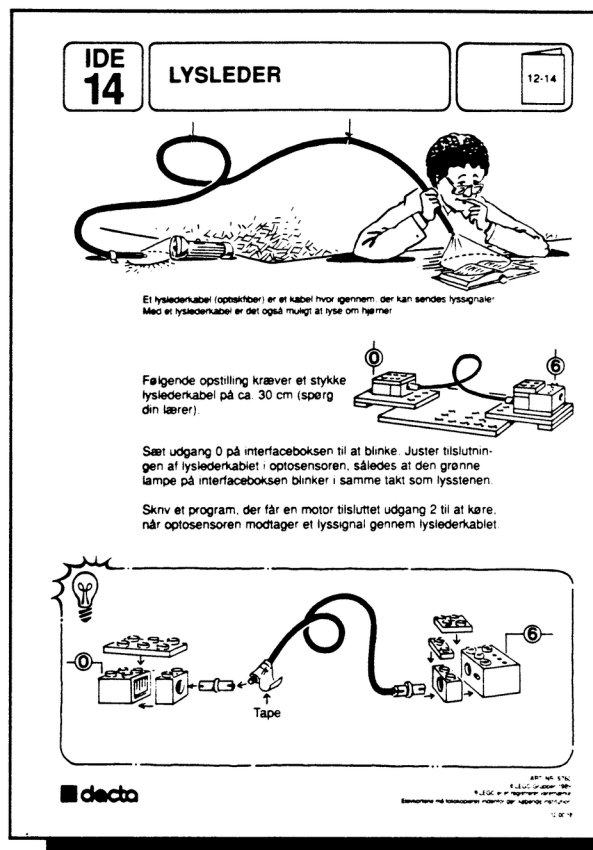
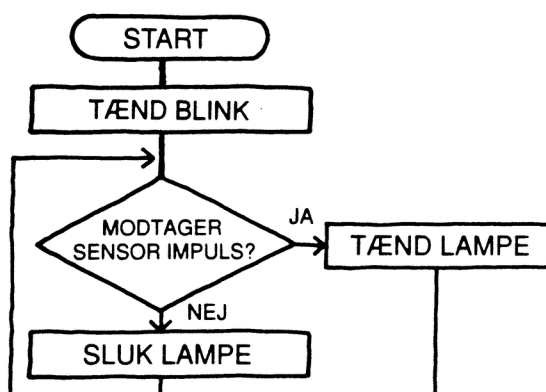
LYSLEDER

En lysleder er en tynd glastråd, der er konstrueret sådan at dens tæthed er størst i midten og aftagende udefter. Dette medfører at lysstrålen følger lyslederen, og ikke forsvinder ud gennem siden.

Der kommer næsten lige så meget lys ud af den anden ende som der sendes ind.

Ved hjælp af laserlys kan der sendes telefon og tv-signaler gennem lysleder-kablet. Denne transmission kræver mere end 64.000 tænd og sluk-signaler pr. sekund.

En funktionsdiagram kan f.eks. se således ud:



Mål:

Styring og kontrol af robotbil ved hjælp af fjernbetjening.

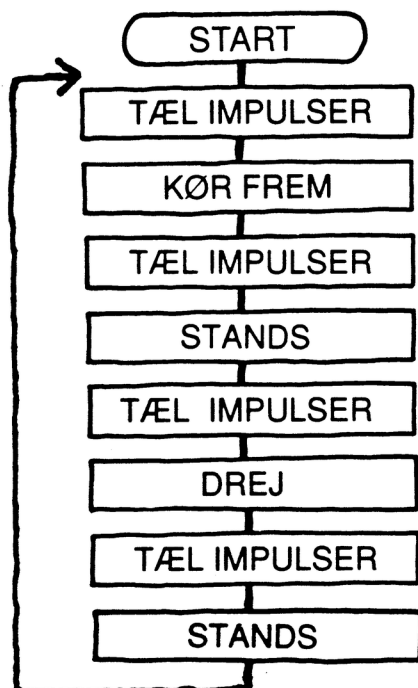
Kommandoforslag:

MOTOR
TÆLTIL
LOOP-ENDLOOP
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

FIDUSEN indeholder byggevejledning til en robotbil.

Et funktionsdiagram til anden del af opgaven kunne se således ud:



IDE
16

FJERNBETJENT ROBOT

13-14
31-33



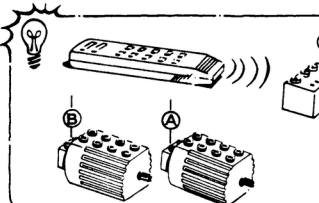
Radiostyrte biler og biler styrede med infrarød lys anvendes blandt andet som legesøj.

Byg en robotbil, som kan styres med en fjernbetjeningsenhed (se FIDUSEN).

Skriv et program, som kan få robotbilen til at køre og stoppe ved tryk på fjernbetjeningsenheden.

Lav ændringer i programmet så robotbilen følger denne instruktion:

TRYK	KØR
TRYK	STOP
TRYK	DREJ
TRYK	STOP



Program ide:
 START
 TÆL IMPULSER
 KØR FREM
 TÆL IMPULSER
 STANDS



A57 - 101 1-10
 1-10 1-10 1-10 1-10
 1-10 1-10 1-10 1-10
 1-10 1-10 1-10 1-10

Mål:

Styring og kontrol af lift.

Kommandoforslag:

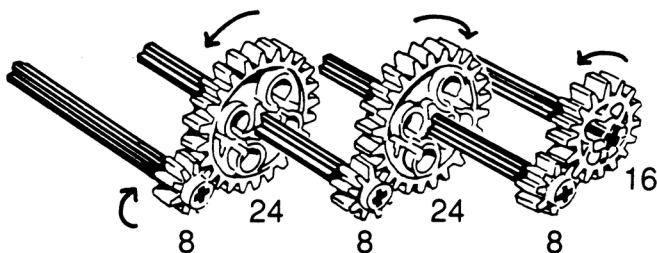
MOTOR
TÆLTIL
AFBRYD
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

FIDUSEN indeholder ideer til et løftebord.

Der kræves en del motorkraft til hævnin g af liften. Denne kraft opnås med en gearing.

Eksempel på gearing:



Positionering af liften styres med optosensor og tælleskive.

IDE 17

AUTOMATISK LIFT

13-14
44

Motordrevne lifte anvendes blandt andet ved reparationsarbejde

Byg en lift (se ideer i FIDUSEN).

Den skal kunne løfte en genstand 15 cm op over jorden.

Skriv et program, der kan styre og kontrollere liften.

Lav tilføjelser til programmet, så liften kan løfte en genstand op i 2 bestemte højder.

Test liften for stabilitet og løfteevne.

START

LOFT

TÆL IMPULSER

STANDS

VENT

LOFT

TÆL IMPULSER

STANDS

STOP

API: 10.1.1
 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3
 4.1.1.4, 4.1.1.5, 4.1.1.6
 4.1.1.7, 4.1.1.8, 4.1.1.9
 4.1.1.10, 4.1.1.11, 4.1.1.12
 4.1.1.13, 4.1.1.14, 4.1.1.15
 4.1.1.16, 4.1.1.17, 4.1.1.18
 4.1.1.19, 4.1.1.20, 4.1.1.21
 4.1.1.22, 4.1.1.23, 4.1.1.24
 4.1.1.25, 4.1.1.26, 4.1.1.27
 4.1.1.28, 4.1.1.29, 4.1.1.30
 4.1.1.31, 4.1.1.32, 4.1.1.33
 4.1.1.34, 4.1.1.35, 4.1.1.36
 4.1.1.37, 4.1.1.38, 4.1.1.39
 4.1.1.40, 4.1.1.41, 4.1.1.42
 4.1.1.43, 4.1.1.44, 4.1.1.45
 4.1.1.46, 4.1.1.47, 4.1.1.48
 4.1.1.49, 4.1.1.50, 4.1.1.51
 4.1.1.52, 4.1.1.53, 4.1.1.54
 4.1.1.55, 4.1.1.56, 4.1.1.57
 4.1.1.58, 4.1.1.59, 4.1.1.60
 4.1.1.61, 4.1.1.62, 4.1.1.63
 4.1.1.64, 4.1.1.65, 4.1.1.66
 4.1.1.67, 4.1.1.68, 4.1.1.69
 4.1.1.70, 4.1.1.71, 4.1.1.72
 4.1.1.73, 4.1.1.74, 4.1.1.75
 4.1.1.76, 4.1.1.77, 4.1.1.78
 4.1.1.79, 4.1.1.80, 4.1.1.81
 4.1.1.82, 4.1.1.83, 4.1.1.84
 4.1.1.85, 4.1.1.86, 4.1.1.87
 4.1.1.88, 4.1.1.89, 4.1.1.90
 4.1.1.91, 4.1.1.92, 4.1.1.93
 4.1.1.94, 4.1.1.95, 4.1.1.96
 4.1.1.97, 4.1.1.98, 4.1.1.99
 4.1.1.100, 4.1.1.101, 4.1.1.102
 4.1.1.103, 4.1.1.104, 4.1.1.105
 4.1.1.106, 4.1.1.107, 4.1.1.108
 4.1.1.109, 4.1.1.110, 4.1.1.111
 4.1.1.112, 4.1.1.113, 4.1.1.114
 4.1.1.115, 4.1.1.116, 4.1.1.117
 4.1.1.118, 4.1.1.119, 4.1.1.120
 4.1.1.121, 4.1.1.122, 4.1.1.123
 4.1.1.124, 4.1.1.125, 4.1.1.126
 4.1.1.127, 4.1.1.128, 4.1.1.129
 4.1.1.130, 4.1.1.131, 4.1.1.132
 4.1.1.133, 4.1.1.134, 4.1.1.135
 4.1.1.136, 4.1.1.137, 4.1.1.138
 4.1.1.139, 4.1.1.140, 4.1.1.141
 4.1.1.142, 4.1.1.143, 4.1.1.144
 4.1.1.145, 4.1.1.146, 4.1.1.147
 4.1.1.148, 4.1.1.149, 4.1.1.150
 4.1.1.151, 4.1.1.152, 4.1.1.153
 4.1.1.154, 4.1.1.155, 4.1.1.156
 4.1.1.157, 4.1.1.158, 4.1.1.159
 4.1.1.160, 4.1.1.161, 4.1.1.162
 4.1.1.163, 4.1.1.164, 4.1.1.165
 4.1.1.166, 4.1.1.167, 4.1.1.168
 4.1.1.169, 4.1.1.170, 4.1.1.171
 4.1.1.172, 4.1.1.173, 4.1.1.174
 4.1.1.175, 4.1.1.176, 4.1.1.177
 4.1.1.178, 4.1.1.179, 4.1.1.180
 4.1.1.181, 4.1.1.182, 4.1.1.183
 4.1.1.184, 4.1.1.185, 4.1.1.186
 4.1.1.187, 4.1.1.188, 4.1.1.189
 4.1.1.190, 4.1.1.191, 4.1.1.192
 4.1.1.193, 4.1.1.194, 4.1.1.195
 4.1.1.196, 4.1.1.197, 4.1.1.198
 4.1.1.199, 4.1.1.200, 4.1.1.201
 4.1.1.202, 4.1.1.203, 4.1.1.204
 4.1.1.205, 4.1.1.206, 4.1.1.207
 4.1.1.208, 4.1.1.209, 4.1.1.210
 4.1.1.211, 4.1.1.212, 4.1.1.213
 4.1.1.214, 4.1.1.215, 4.1.1.216
 4.1.1.217, 4.1.1.218, 4.1.1.219
 4.1.1.220, 4.1.1.221, 4.1.1.222
 4.1.1.223, 4.1.1.224, 4.1.1.225
 4.1.1.226, 4.1.1.227, 4.1.1.228
 4.1.1.229, 4.1.1.230, 4.1.1.231
 4.1.1.232, 4.1.1.233, 4.1.1.234
 4.1.1.235, 4.1.1.236, 4.1.1.237
 4.1.1.238, 4.1.1.239, 4.1.1.240
 4.1.1.241, 4.1.1.242, 4.1.1.243
 4.1.1.244, 4.1.1.245, 4.1.1.246
 4.1.1.247, 4.1.1.248, 4.1.1.249
 4.1.1.250, 4.1.1.251, 4.1.1.252
 4.1.1.253, 4.1.1.254, 4.1.1.255
 4.1.1.256, 4.1.1.257, 4.1.1.258
 4.1.1.259, 4.1.1.260, 4.1.1.261
 4.1.1.262, 4.1.1.263, 4.1.1.264
 4.1.1.265, 4.1.1.266, 4.1.1.267
 4.1.1.268, 4.1.1.269, 4.1.1.270
 4.1.1.271, 4.1.1.272, 4.1.1.273
 4.1.1.274, 4.1.1.275, 4.1.1.276
 4.1.1.277, 4.1.1.278, 4.1.1.279
 4.1.1.280, 4.1.1.281, 4.1.1.282
 4.1.1.283, 4.1.1.284, 4.1.1.285
 4.1.1.286, 4.1.1.287, 4.1.1.288
 4.1.1.289, 4.1.1.290, 4.1.1.291
 4.1.1.292, 4.1.1.293, 4.1.1.294
 4.1.1.295, 4.1.1.296, 4.1.1.297
 4.1.1.298, 4.1.1.299, 4.1.1.300
 4.1.1.301, 4.1.1.302, 4.1.1.303
 4.1.1.304, 4.1.1.305, 4.1.1.306
 4.1.1.307, 4.1.1.308, 4.1.1.309
 4.1.1.310, 4.1.1.311, 4.1.1.312
 4.1.1.313, 4.1.1.314, 4.1.1.315
 4.1.1.316, 4.1.1.317, 4.1.1.318
 4.1.1.319, 4.1.1.320, 4.1.1.321
 4.1.1.322, 4.1.1.323, 4.1.1.324
 4.1.1.325, 4.1.1.326, 4.1.1.327
 4.1.1.328, 4.1.1.329, 4.1.1.330
 4.1.1.331, 4.1.1.332, 4.1.1.333
 4.1.1.334, 4.1.1.335, 4.1.1.336
 4.1.1.337, 4.1.1.338, 4.1.1.339
 4.1.1.340, 4.1.1.341, 4.1.1.342
 4.1.1.343, 4.1.1.344, 4.1.1.345
 4.1.1.346, 4.1.1.347, 4.1.1.348
 4.1.1.349, 4.1.1.350, 4.1.1.351
 4.1.1.352, 4.1.1.353, 4.1.1.354
 4.1.1.355, 4.1.1.356, 4.1.1.357
 4.1.1.358, 4.1.1.359, 4.1.1.360
 4.1.1.361, 4.1.1.362, 4.1.1.363
 4.1.1.364, 4.1.1.365, 4.1.1.366
 4.1.1.367, 4.1.1.368, 4.1.1.369
 4.1.1.370, 4.1.1.371, 4.1.1.372
 4.1.1.373, 4.1.1.374, 4.1.1.375
 4.1.1.376, 4.1.1.377, 4.1.1.378
 4.1.1.379, 4.1.1.380, 4.1.1.381
 4.1.1.382, 4.1.1.383, 4.1.1.384
 4.1.1.385, 4.1.1.386, 4.1.1.387
 4.1.1.388, 4.1.1.389, 4.1.1.390
 4.1.1.391, 4.1.1.392, 4.1.1.393
 4.1.1.394, 4.1.1.395, 4.1.1.396
 4.1.1.397, 4.1.1.398, 4.1.1.399
 4.1.1.400, 4.1.1.401, 4.1.1.402
 4.1.1.403, 4.1.1.404, 4.1.1.405
 4.1.1.406, 4.1.1.407, 4.1.1.408
 4.1.1.409, 4.1.1.410, 4.1.1.411
 4.1.1.412, 4.1.1.413, 4.1.1.414
 4.1.1.415, 4.1.1.416, 4.1.1.417
 4.1.1.418, 4.1.1.419, 4.1.1.420
 4.1.1.421, 4.1.1.422, 4.1.1.423
 4.1.1.424, 4.1.1.425, 4.1.1.426
 4.1.1.427, 4.1.1.428, 4.1.1.429
 4.1.1.430, 4.1.1.431, 4.1.1.432
 4.1.1.433, 4.1.1.434, 4.1.1.435
 4.1.1.436, 4.1.1.437, 4.1.1.438
 4.1.1.439, 4.1.1.440, 4.1.1.441
 4.1.1.442, 4.1.1.443, 4.1.1.444
 4.1.1.445, 4.1.1.446, 4.1.1.447
 4.1.1.448, 4.1.1.449, 4.1.1.450
 4.1.1.451, 4.1.1.452, 4.1.1.453
 4.1.1.454, 4.1.1.455, 4.1.1.456
 4.1.1.457, 4.1.1.458, 4.1.1.459
 4.1.1.460, 4.1.1.461, 4.1.1.462
 4.1.1.463, 4.1.1.464, 4.1.1.465
 4.1.1.466, 4.1.1.467, 4.1.1.468
 4.1.1.469, 4.1.1.470, 4.1.1.471
 4.1.1.472, 4.1.1.473, 4.1.1.474
 4.1.1.475, 4.1.1.476, 4.1.1.477
 4.1.1.478, 4.1.1.479, 4.1.1.480
 4.1.1.481, 4.1.1.482, 4.1.1.483
 4.1.1.484, 4.1.1.485, 4.1.1.486
 4.1.1.487, 4.1.1.488, 4.1.1.489
 4.1.1.490, 4.1.1.491, 4.1.1.492
 4.1.1.493, 4.1.1.494, 4.1.1.495
 4.1.1.496, 4.1.1.497, 4.1.1.498
 4.1.1.499, 4.1.1.500, 4.1.1.501
 4.1.1.502, 4.1.1.503, 4.1.1.504
 4.1.1.505, 4.1.1.506, 4.1.1.507
 4.1.1.508, 4.1.1.509, 4.1.1.510
 4.1.1.511, 4.1.1.512, 4.1.1.513
 4.1.1.514, 4.1.1.515, 4.1.1.516
 4.1.1.517, 4.1.1.518, 4.1.1.519
 4.1.1.520, 4.1.1.521, 4.1.1.522
 4.1.1.523, 4.1.1.524, 4.1.1.525
 4.1.1.526, 4.1.1.527, 4.1.1.528
 4.1.1.529, 4.1.1.530, 4.1.1.531
 4.1.1.532, 4.1.1.533, 4.1.1.534
 4.1.1.535, 4.1.1.536, 4.1.1.537
 4.1.1.538, 4.1.1.539, 4.1.1.540
 4.1.1.541, 4.1.1.542, 4.1.1.543
 4.1.1.544, 4.1.1.545, 4.1.1.546
 4.1.1.547, 4.1.1.548, 4.1.1.549
 4.1.1.550, 4.1.1.551, 4.1.1.552
 4.1.1.553, 4.1.1.554, 4.1.1.555
 4.1.1.556, 4.1.1.557, 4.1.1.558
 4.1.1.559, 4.1.1.560, 4.1.1.561
 4.1.1.562, 4.1.1.563, 4.1.1.564
 4.1.1.565, 4.1.1.566, 4.1.1.567
 4.1.1.568, 4.1.1.569, 4.1.1.570
 4.1.1.571, 4.1.1.572, 4.1.1.573
 4.1.1.574, 4.1.1.575, 4.1.1.576
 4.1.1.577, 4.1.1.578, 4.1.1.579
 4.1.1.580, 4.1.1.581, 4.1.1.582
 4.1.1.583, 4.1.1.584, 4.1.1.585
 4.1.1.586, 4.1.1.587, 4.1.1.588
 4.1.1.589, 4.1.1.590, 4.1.1.591
 4.1.1.592, 4.1.1.593, 4.1.1.594
 4.1.1.595, 4.1.1.596, 4.1.1.597
 4.1.1.598, 4.1.1.599, 4.1.1.600
 4.1.1.601, 4.1.1.602, 4.1.1.603
 4.1.1.604, 4.1.1.605, 4.1.1.606
 4.1.1.607, 4.1.1.608, 4.1.1.609
 4.1.1.610, 4.1.1.611, 4.1.1.612
 4.1.1.613, 4.1.1.614, 4.1.1.615
 4.1.1.616, 4.1.1.617, 4.1.1.618
 4.1.1.619, 4.1.1.620, 4.1.1.621
 4.1.1.622, 4.1.1.623, 4.1.1.624
 4.1.1.625, 4.1.1.626, 4.1.1.627
 4.1.1.628, 4.1.1.629, 4.1.1.630
 4.1.1.631, 4.1.1.632, 4.1.1.633
 4.1.1.634, 4.1.1.635, 4.1.1.636
 4.1.1.637, 4.1.1.638, 4.1.1.639
 4.1.1.640, 4.1.1.641, 4.1.1.642
 4.1.1.643, 4.1.1.644, 4.1.1.645
 4.1.1.646, 4.1.1.647, 4.1.1.648
 4.1.1.649, 4.1.1.650, 4.1.1.651
 4.1.1.652, 4.1.1.653, 4.1.1.654
 4.1.1.655, 4.1.1.656, 4.1.1.657
 4.1.1.658, 4.1.1.659, 4.1.1.660
 4.1.1.661, 4.1.1.662, 4.1.1.663
 4.1.1.664, 4.1.1.665, 4.1.1.666
 4.1.1.667, 4.1.1.668, 4.1.1.669
 4.1.1.670, 4.1.1.671, 4.1.1.672
 4.1.1.673, 4.1.1.674, 4.1.1.675
 4.1.1.676, 4.1.1.677, 4.1.1.678
 4.1.1.679, 4.1.1.680, 4.1.1.681
 4.1.1.682, 4.1.1.683, 4.1.1.684
 4.1.1.685, 4.1.1.686, 4.1.1.687
 4.1.1.688, 4.1.1.689, 4.1.1.690
 4.1.1.691, 4.1.1.692, 4.1.1.693
 4.1.1.694, 4.1.1.695, 4.1.1.696
 4.1.1.697, 4.1.1.698, 4.1.1.699
 4.1.1.700, 4.1.1.701, 4.1.1.702
 4.1.1.703, 4.1.1.704, 4.1.1.705
 4.1.1.706, 4.1.1.707, 4.1.1.708
 4.1.1.709, 4.1.1.710, 4.1.1.711
 4.1.1.712, 4.1.1.713, 4.1.1.714
 4.1.1.715, 4.1.1.716, 4.1.1.717
 4.1.1.718, 4.1.1.719, 4.1.1.720
 4.1.1.721, 4.1.1.722, 4.1.1.723
 4.1.1.724, 4.1.1.725, 4.1.1.726
 4.1.1.727, 4.1.1.728, 4.1.1.729
 4.1.1.730, 4.1.1.731, 4.1.1.732
 4.1.1.733, 4.1.1.734, 4.1.1.735
 4.1.1.736, 4.1.1.737, 4.1.1.738
 4.1.1.739, 4.1.1.740, 4.1.1.741
 4.1.1.742, 4.1.1.743, 4.1.1.744
 4.1.1.745, 4.1.1.746, 4.1.1.747
 4.1.1.748, 4.1.1.749, 4.1.1.750
 4.1.1.751, 4.1.1.752, 4.1.1.753
 4.1.1.754, 4.1.1.755, 4.1.1.756
 4.1.1.757, 4.1.1.758, 4.1.1.759
 4.1.1.760, 4.1.1.761, 4.1.1.762
 4.1.1.763, 4.1.1.764, 4.1.1.765
 4.1.1.766, 4.1.1.767, 4.1.1.768
 4.1.1.769, 4.1.1.770, 4.1.1.771
 4.1.1.772, 4.1.1.773, 4.1.1.774
 4.1.1.775, 4.1.1.776, 4.1.1.777
 4.1.1.778, 4.1.1.779, 4.1.1.780
 4.1.1.781, 4.1.1.782, 4.1.1.783
 4.1.1.784, 4.1.1.785, 4.1.1.786
 4.1.1.787, 4.1.1.788, 4.1.1.789
 4.1.1.790, 4.1.1.791, 4.1.1.792
 4.1.1.793, 4.1.1.794, 4.1.1.795
 4.1.1.796, 4.1.1.797, 4.1.1.798
 4.1.1.799, 4.1.1.800, 4.1.1.801
 4.1.1.802, 4.1.1.803, 4.1.1.804
 4.1.1.805, 4.1.1.806, 4.1.1.807
 4.1.1.808, 4.1.1.809, 4.1.1.810
 4.1.1.811, 4.1.1.812, 4.1.1.813
 4.1.1.814, 4.1.1.815, 4.1.1.816
 4.1.1.817, 4.1.1.818, 4.1.1.819
 4.1.1.820, 4.1.1.821, 4.1.1.822
 4.1.1.823, 4.1.1.824, 4.1.1.825
 4.1.1.826, 4.1.1.827, 4.1.1.828
 4.1.1.829, 4.1.1.830, 4.1.1.831
 4.1.1.832, 4.1.1.833, 4.1.1.834
 4.1.1.835, 4.1.1.836, 4.1.1.837
 4.1.1.838, 4.1.1.839, 4.1.1.840
 4.1.1.841, 4.1.1.842, 4.1.1.843
 4.1.1.844, 4.1.1.845, 4.1.1.846
 4.1.1.847, 4.1.1.848, 4.1.1.849
 4.1.1.850, 4.1.1.851, 4.1.1.852
 4.1.1.853, 4.1.1.854, 4.1.1.855
 4.1.1.856, 4.1.1.857, 4.1.1.858
 4.1.1.859, 4.1.1.860, 4.1.1.861
 4.1.1.862, 4.1.1.863, 4.1.1.864
 4.1.1.865, 4.1.1.866, 4.1.1.867
 4.1.1.868, 4.1.1.869, 4.1.1.870
 4.1.1.871, 4.1.1.872, 4.1.1.873
 4.1.1.874, 4.1.1.875, 4.1.1.876
 4.1.1.877, 4.1.1.878, 4.1.1.879
 4.1.1.880, 4.1.1.881, 4.1.1.882
 4.1.1.883, 4.1.1.884, 4.1.1.885
 4.1.1.886, 4.1.1.887, 4.1.1.888
 4.1.1.889, 4.1.1.890, 4.1.1.891
 4.1.1.892, 4.1.1.893, 4.1.1.894
 4.1.1.895, 4.1.1.896, 4.1.1.897
 4.1.1.898, 4.1.1.899, 4.1.1.900
 4.1.1.901, 4.1.1.902, 4.1.1.903
 4.1.1.904, 4.1.1.905, 4.1.1.906
 4.1.1.907, 4.1.1.908, 4.1.1.909
 4.1.1.910, 4.1.1.911, 4.1.1.912
 4.1.1.913, 4.1.1.914, 4.1.1.915
 4.1.1.916, 4.1.1.917, 4.1.1.918
 4.1.1.919, 4.1.1.920, 4.1.1.921
 4.1.1.922, 4.1.1.923, 4.1.1.924
 4.1.1.925, 4.1.1.926, 4.1.1.927
 4.1.1.928, 4.1.1.929, 4.1.1.930
 4.1.1.931

Mål:

Styring og kontrol af karussel.

Kommandoforslag:

MOTOR
VENT
AFBRYD
PROC-ENDPROC
TÆND
SLUK

Kommentarer:

FIDUSEN indeholder ideer til en karusselmodel.

Lad eleverne eksperimentere med gearing og motorstyring.

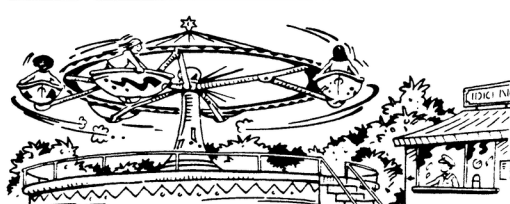
Ved at forsyne karusellen med optosensor og tælleskive er det muligt at standse og starte i bestemte positioner.

Hvis karusellen har løsthængende "arme" hvor passagererne skal sidde, kan der eksperimenteres med centrifugalkraften.

IDE
18

KARRUSEL

13-15
49



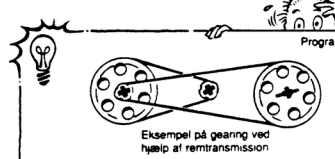
Motorrevne karusseller kan fra en computer programmeres til at starte og stoppe på bestemte tidspunkter.

Byg en karussel (se FIDUSEN).

Den skal kunne modtage 3 personer.

Skriv et program, der kan styre karusellen. Karusellen skal starte med at køre langsomt rundt, herefter køre med fuld fart for til sidst at foretage en langsom opbremsning.

Udvid modellen med et "løbelys", som blinker mens karusellen kører rundt.



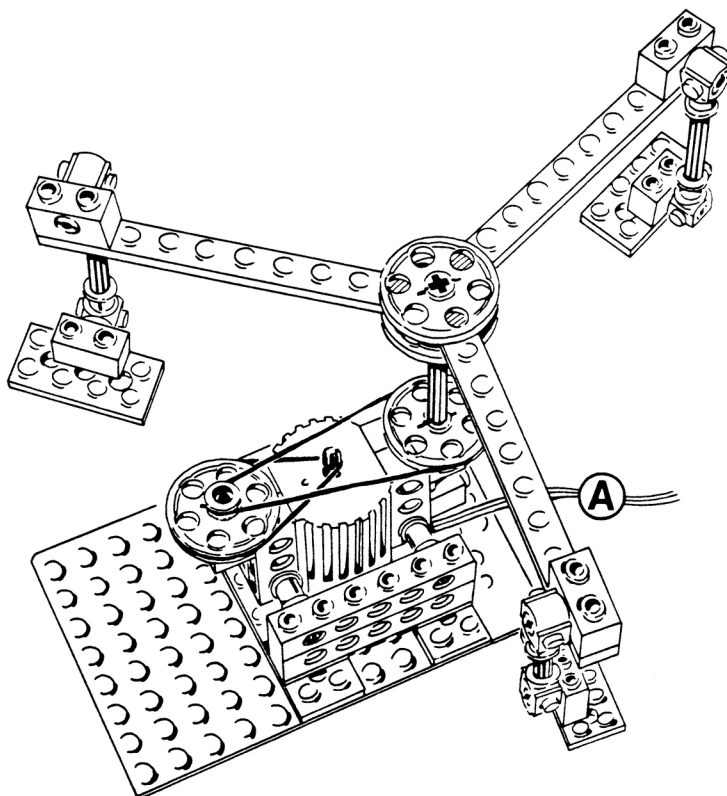
Eksempel på gearing ved hjælp af remtransmission

Program ide

```

START
TÆND MOTOR
PÅ STYRKE 4
VENT
SÆT STYRKE TIL 8
VENT
SÆT STYRKE TIL 4
STOP
                    
```

13-15 13-15
 49 49
 13-15 13-15
 49 49
 13-15 13-15
 49 49



Mål:

Vægtkontrol ved hjælp af optosensor og tælleskive.

Kommandoforslag:

SENSOR
TÆND
SLUK
VENT
LOOP-ENDLOOP
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

Ved hjælp af vægtstangsprincippet og en elastik opnås vægtens fjedervirkning.

IDE 19

VÆGT KONTROL

21
18

Pakkepostkontorret udlægger iskeprøve af breve og små pakker, for at kontrollere om der er porlo nok på.

Byg en vægt som kan afgøre, om en pakke vejer for meget.

Skriv et program, der får en rød lampe til at lyse, når pakkens vægt er over en bestemt grænse.

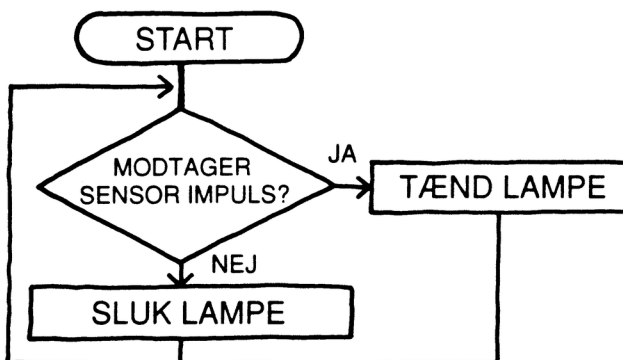
Udvid programmet, så modellen kan veje en genstand i gram.

dacta

AP[®] - kit, 8716,
LEGO[®] - byggesæt
8520C er et registreret varemærke
for LEGO. Alle andre varemærker
er registreret hos deres respektive ejere.

© 2014

Eksempel på oversættelse af funktionsdiagrammet:



```

10 USE CONTROLLER
20 LOOP
30     IF sensor(6) = 1 THEN
40         tænd(0)
50     ELSE
60         sluk(0)
70     ENDIF
80 ENDLOOP

```

Mål:

Dataopsamling og aflæsning af fartændringskurver.

Kommentarer:

Den samlede dataopsamlings-tid afhænger af snorens længde.

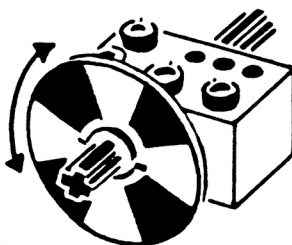
Afhængig af elevernes forudsætning kan begrebet acceleration introduceres.

$$\text{Acceleration} = \frac{\text{fartændring}}{\text{tid}}$$

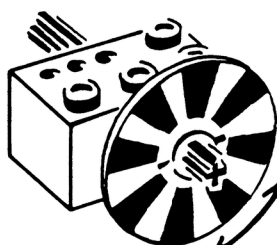
Da fart kan måles i m/s bliver enheden for acceleration m/s pr. sek. = m/s²

Hvis kurven under spurten pludselig falder til nul på tidsakslen, kan det skyldes at spurtmålerens gearing skal ændres.

Hvis tælleskiven drejer for hurtigt rundt kan interfaceboksen ikke nå at registrere tællingerne.



140 0/pm



280 0/pm

Følgende kan aflæses af spurtkurven:

- * Samlet spurttid.
- * Største acceleration = største antal tællinger i løbet af f.eks. et sekund.
- * Mindste acceleration.
- * Positiv acceleration, farten øges.
- * Negativ acceleration, farten mindskes.

IDE
20

SPURT MÅLING

DATA
○

Acceleration er et udtryk for at der sker en fartændring i et bestemt bolum.

Byg en spurtmåler som vist på tegningen.
Indlæs programmet DATA og vælg IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

Vælg en intervallængde i sekunder og lav f.eks. 10 målinger.
Aflæs spurtmåleren og følg vejledningen på skærmen.
Vælg udskrift af graf på skærm eller printer.

Find intervallet med den største stigning og noter, hvor mange tællinger der er målt i det pågældende interval.

Lav en spurt-konkurrence og noter den største stigning.

NAVN	STØRSTE TÆLLING
PER	10
OLE	20

Eksempel på kurveudskrift

Tællinger

Forklaring til kurveudskrift

- * Spurtiden er 5 sek.
- * Største stigning er mellem 4. og 5 sekund. Stigningen er 4 tællinger.
- * Der er en jævn spurt mellem 1. og 5. sekund.
- * Efter 5 sekunder er snoren løbet af spurtmåleren.

1997-1998: 1. udg.
 2000-2001: 2. udg.
 2002-2003: 3. udg.
 2004-2005: 4. udg.
 2006-2007: 5. udg.
 2008-2009: 6. udg.
 2010-2011: 7. udg.
 2012-2013: 8. udg.
 2014-2015: 9. udg.
 2016-2017: 10. udg.

Mål:

Eksperimentering med energi-ændring, tidsmåling og køretøjskonstruktion.

Kommentarer:

Lad eleverne eksperimentere med TC-Controllerens UR og programmet IMPULSTÆLLING (et underprogram til DATA).

For at få et hurtigt køretøj skal der tages hensyn til:

- * gnidningsmodstanden
- * køretøjets masse
- * elastikken

EKSEMPEL

Ved at montere optosensor og tælleskive på køretøjet, har impulstællingsprogrammet opsamlet impulser i 6 sekunder (se kurveudskrift).

IDE
21

DESIGNER SØGES

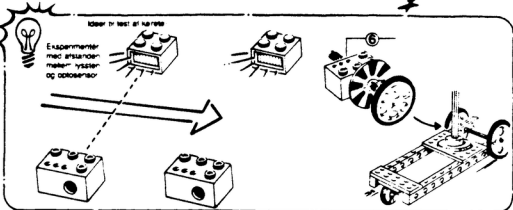
DATA
4
24
41



En legesprøve udvikler elastikdrevne legetsjiler

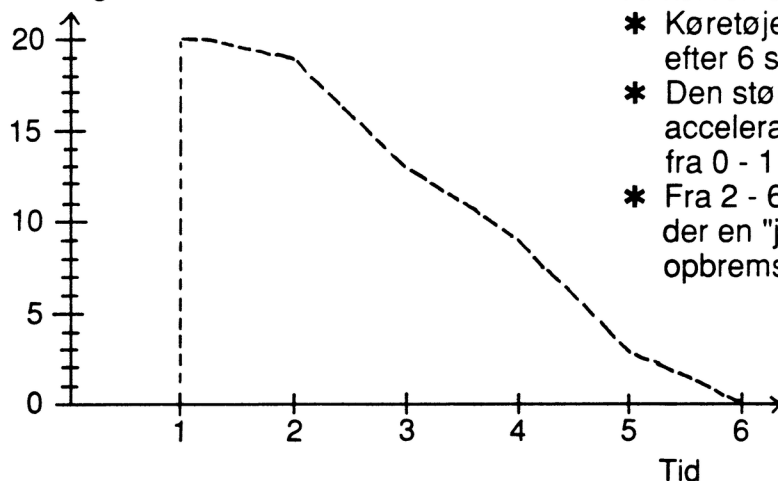
Fabrikken ønsker udviklet det hurtigste elastikdrevne køretøj.
Byg køretøjet (se ideer i FIDUSEN).
Følgende programmer kan anvendes til test af det nye legetøj:
* UR kan måle tid (se FIDUSEN).
* IMPULSTÆLLING kan vise kurver over køretøjets bevægelser (se FIDUSEN).

Inden det nye køretøj sendes ud til forretningerne, skal det godkendes.
Lav en tegning samt en beskrivelse af, hvorfor netop dit design er det bedste.



decta

Tællinger



Af kurven ses:

- * Køretøjet er standset efter 6 sekunder.
- * Den største positive acceleration foregår fra 0 - 1 sekund.
- * Fra 2 - 6 sekund er der en "jævn" opbremsning.

Mål:

Styring af lyssten ved hjælp af optosensor og tælleskive.

Kommandoforslag:

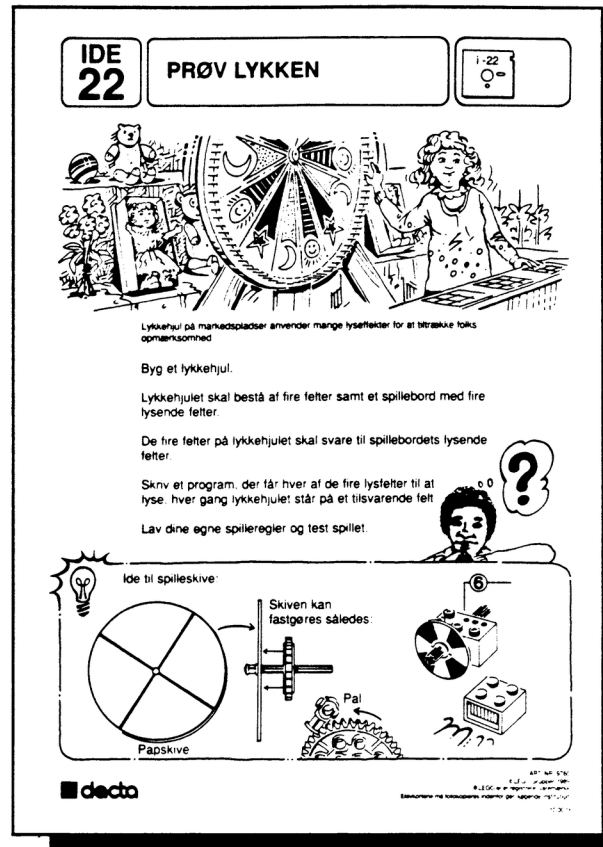
TÆND
SLUK
VENT
TÆLLER
NULSTILTÆLLER
IF-ENDIF
PROC-ENDPROC
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

Ideen er at resultatet vises på lykkehjulet og et spillebord.

Papskiven inddeles i farvefelter svarende til farverne på lysstene.

Som en ekstra aktivitet kan der eksperimenteres med flere kombinationsmuligheder.



i-22 	<pre> 0010 // IDE -22 0020 // Hjælpe-procedure. 0030 // Udvid programmet så der kan 0040 // tændes flere lyssten. 0050 0060 USE controller 0070 0080 LOOP 0090 lys 0100 ENDLOOP 0110 0120 PROC lys 0130 tælt(6,1) 0140 tænd(0); vent(0.1); sluk(0) 0150 tælt(6,1) 0160 tænd(1); vent(0.1); sluk(1) 0170 ENDPROC lys </pre>
---	--

Mål:

Eksperimentering med hastighedsstyring af en motor samt frembringelse af lyd.

Kommandoforslag:

MOTOR
SENSOR
TÆLTIL
IF-ENDIF
FREKVENNS
STOPUR
NULSTILSTOPUR
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

FIDUSEN indeholder ideer til gearenheder.

Der skal eksperimenteres med gearinger og motorstyring via TC-Controlleren, for at få det rette omdrejningstal.

Lyden frembringes ved at nålens vibrationer forstærkes i papirtragten.

Det anbefales at anvende en slidt grammofonplade, da nålen kan ride.

IDE
24

GRAMMOFON

37-39
14



For at få en korrekt lydoplevelse er det vigtigt at en gramfon kører med det rigtige omdrejningstal.

Byg en gramfon
Grammofonen skal bestå af en motor forsynet med en gearing, som skal dreje pladen rundt. Desuden skal der være en frit bevægelig pickuparm.

Grammofonens omdrejningstal kan styres på følgende måder:

- Motorstyring (TC-Controller)
- Motorstyring (DIREKTE)
- Motorstyring ved hjælp af FREKVENNS
- Gearing

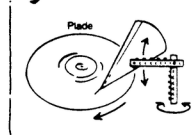
Eksperimentér med pladens omdrejningstal

Altså modellen på en gammel plade

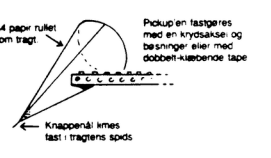
Forsyn pickuparmen med tæleskive og optosensor

Skriv et program, der starter grammofonmotoren når pickuparmen læses ind på pladens første rille og stopper efter pladens sidste nummer

Sådan laves en pickup



Pickup'en fastgøres med en krydsakse og besninger eller med dobbelt-løbende tape



Knappe! limes fast i tragten's spids



1977, 1980, 1981
 1982, 1983, 1984, 1985
 1986, 1987, 1988, 1989
 1990, 1991, 1992, 1993
 1994, 1995, 1996, 1997
 1998, 1999, 2000, 2001
 2002, 2003, 2004, 2005
 2006, 2007, 2008, 2009
 2010, 2011, 2012, 2013
 2014, 2015, 2016, 2017
 2018, 2019, 2020, 2021
 2022, 2023, 2024, 2025
 2026, 2027, 2028, 2029
 2030, 2031, 2032, 2033
 2034, 2035, 2036, 2037
 2038, 2039, 2040, 2041
 2042, 2043, 2044, 2045
 2046, 2047, 2048, 2049
 2050, 2051, 2052, 2053
 2054, 2055, 2056, 2057
 2058, 2059, 2060, 2061
 2062, 2063, 2064, 2065
 2066, 2067, 2068, 2069
 2070, 2071, 2072, 2073
 2074, 2075, 2076, 2077
 2078, 2079, 2080, 2081
 2082, 2083, 2084, 2085
 2086, 2087, 2088, 2089
 2090, 2091, 2092, 2093
 2094, 2095, 2096, 2097
 2098, 2099, 2100, 2101
 2102, 2103, 2104, 2105
 2106, 2107, 2108, 2109
 2110, 2111, 2112, 2113
 2114, 2115, 2116, 2117
 2118, 2119, 2120, 2121
 2122, 2123, 2124, 2125
 2126, 2127, 2128, 2129
 2130, 2131, 2132, 2133
 2134, 2135, 2136, 2137
 2138, 2139, 2140, 2141
 2142, 2143, 2144, 2145
 2146, 2147, 2148, 2149
 2150, 2151, 2152, 2153
 2154, 2155, 2156, 2157
 2158, 2159, 2160, 2161
 2162, 2163, 2164, 2165
 2166, 2167, 2168, 2169
 2170, 2171, 2172, 2173
 2174, 2175, 2176, 2177
 2178, 2179, 2180, 2181
 2182, 2183, 2184, 2185
 2186, 2187, 2188, 2189
 2190, 2191, 2192, 2193
 2194, 2195, 2196, 2197
 2198, 2199, 2200, 2201
 2202, 2203, 2204, 2205
 2206, 2207, 2208, 2209
 2210, 2211, 2212, 2213
 2214, 2215, 2216, 2217
 2218, 2219, 2220, 2221
 2222, 2223, 2224, 2225
 2226, 2227, 2228, 2229
 2230, 2231, 2232, 2233
 2234, 2235, 2236, 2237
 2238, 2239, 2240, 2241
 2242, 2243, 2244, 2245
 2246, 2247, 2248, 2249
 2250, 2251, 2252, 2253
 2254, 2255, 2256, 2257
 2258, 2259, 2260, 2261
 2262, 2263, 2264, 2265
 2266, 2267, 2268, 2269
 2270, 2271, 2272, 2273
 2274, 2275, 2276, 2277
 2278, 2279, 2280, 2281
 2282, 2283, 2284, 2285
 2286, 2287, 2288, 2289
 2290, 2291, 2292, 2293
 2294, 2295, 2296, 2297
 2298, 2299, 2300, 2301
 2302, 2303, 2304, 2305
 2306, 2307, 2308, 2309
 2310, 2311, 2312, 2313
 2314, 2315, 2316, 2317
 2318, 2319, 2320, 2321
 2322, 2323, 2324, 2325
 2326, 2327, 2328, 2329
 2330, 2331, 2332, 2333
 2334, 2335, 2336, 2337
 2338, 2339, 2340, 2341
 2342, 2343, 2344, 2345
 2346, 2347, 2348, 2349
 2350, 2351, 2352, 2353
 2354, 2355, 2356, 2357
 2358, 2359, 2360, 2361
 2362, 2363, 2364, 2365
 2366, 2367, 2368, 2369
 2370, 2371, 2372, 2373
 2374, 2375, 2376, 2377
 2378, 2379, 2380, 2381
 2382, 2383, 2384, 2385
 2386, 2387, 2388, 2389
 2390, 2391, 2392, 2393
 2394, 2395, 2396, 2397
 2398, 2399, 2400, 2401
 2402, 2403, 2404, 2405
 2406, 2407, 2408, 2409
 2410, 2411, 2412, 2413
 2414, 2415, 2416, 2417
 2418, 2419, 2420, 2421
 2422, 2423, 2424, 2425
 2426, 2427, 2428, 2429
 2430, 2431, 2432, 2433
 2434, 2435, 2436, 2437
 2438, 2439, 2440, 2441
 2442, 2443, 2444, 2445
 2446, 2447, 2448, 2449
 2450, 2451, 2452, 2453
 2454, 2455, 2456, 2457
 2458, 2459, 2460, 2461
 2462, 2463, 2464, 2465
 2466, 2467, 2468, 2469
 2470, 2471, 2472, 2473
 2474, 2475, 2476, 2477
 2478, 2479, 2480, 2481
 2482, 2483, 2484, 2485
 2486, 2487, 2488, 2489
 2490, 2491, 2492, 2493
 2494, 2495, 2496, 2497
 2498, 2499, 2500, 2501
 2502, 2503, 2504, 2505
 2506, 2507, 2508, 2509
 2510, 2511, 2512, 2513
 2514, 2515, 2516, 2517
 2518, 2519, 2520, 2521
 2522, 2523, 2524, 2525
 2526, 2527, 2528, 2529
 2530, 2531, 2532, 2533
 2534, 2535, 2536, 2537
 2538, 2539, 2540, 2541
 2542, 2543, 2544, 2545
 2546, 2547, 2548, 2549
 2550, 2551, 2552, 2553
 2554, 2555, 2556, 2557
 2558, 2559, 2560, 2561
 2562, 2563, 2564, 2565
 2566, 2567, 2568, 2569
 2570, 2571, 2572, 2573
 2574, 2575, 2576, 2577
 2578, 2579, 2580, 2581
 2582, 2583, 2584, 2585
 2586, 2587, 2588, 2589
 2590, 2591, 2592, 2593
 2594, 2595, 2596, 2597
 2598, 2599, 2600, 2601
 2602, 2603, 2604, 2605
 2606, 2607, 2608, 2609
 2610, 2611, 2612, 2613
 2614, 2615, 2616, 2617
 2618, 2619, 2620, 2621
 2622, 2623, 2624, 2625
 2626, 2627, 2628, 2629
 2630, 2631, 2632, 2633
 2634, 2635, 2636, 2637
 2638, 2639, 2640, 2641
 2642, 2643, 2644, 2645
 2646, 2647, 2648, 2649
 2650, 2651, 2652, 2653
 2654, 2655, 2656, 2657
 2658, 2659, 2660, 2661
 2662, 2663, 2664, 2665
 2666, 2667, 2668, 2669
 2670, 2671, 2672, 2673
 2674, 2675, 2676, 2677
 2678, 2679, 2680, 2681
 2682, 2683, 2684, 2685
 2686, 2687, 2688, 2689
 2690, 2691, 2692, 2693
 2694, 2695, 2696, 2697
 2698, 2699, 2700, 2701
 2702, 2703, 2704, 2705
 2706, 2707, 2708, 2709
 2710, 2711, 2712, 2713
 2714, 2715, 2716, 2717
 2718, 2719, 2720, 2721
 2722, 2723, 2724, 2725
 2726, 2727, 2728, 2729
 2730, 2731, 2732, 2733
 2734, 2735, 2736, 2737
 2738, 2739, 2740, 2741
 2742, 2743, 2744, 2745
 2746, 2747, 2748, 2749
 2750, 2751, 2752, 2753
 2754, 2755, 2756, 2757
 2758, 2759, 2760, 2761
 2762, 2763, 2764, 2765
 2766, 2767, 2768, 2769
 2770, 2771, 2772, 2773
 2774, 2775, 2776, 2777
 2778, 2779, 2780, 2781
 2782, 2783, 2784, 2785
 2786, 2787, 2788, 2789
 2790, 2791, 2792, 2793
 2794, 2795, 2796, 2797
 2798, 2799, 2800, 2801
 2802, 2803, 2804, 2805
 2806, 2807, 2808, 2809
 2810, 2811, 2812, 2813
 2814, 2815, 2816, 2817
 2818, 2819, 2820, 2821
 2822, 2823, 2824, 2825
 2826, 2827, 2828, 2829
 2830, 2831, 2832, 2833
 2834, 2835, 2836, 2837
 2838, 2839, 2840, 2841
 2842, 2843, 2844, 2845
 2846, 2847, 2848, 2849
 2850, 2851, 2852, 2853
 2854, 2855, 2856, 2857
 2858, 2859, 2860, 2861
 2862, 2863, 2864, 2865
 2866, 2867, 2868, 2869
 2870, 2871, 2872, 2873
 2874, 2875, 2876, 2877
 2878, 2879, 2880, 2881
 2882, 2883, 2884, 2885
 2886, 2887, 2888, 2889
 2890, 2891, 2892, 2893
 2894, 2895, 2896, 2897
 2898, 2899, 2900, 2901
 2902, 2903, 2904, 2905
 2906, 2907, 2908, 2909
 2910, 2911, 2912, 2913
 2914, 2915, 2916, 2917
 2918, 2919, 2920, 2921
 2922, 2923, 2924, 2925
 2926, 2927, 2928, 2929
 2930, 2931, 2932, 2933
 2934, 2935, 2936, 2937
 2938, 2939, 2940, 2941
 2942, 2943, 2944, 2945
 2946, 2947, 2948, 2949
 2950, 2951, 2952, 2953
 2954, 2955, 2956, 2957
 2958, 2959, 2960, 2961
 2962, 2963, 2964, 2965
 2966, 2967, 2968, 2969
 2970, 2971, 2972, 2973
 2974, 2975, 2976, 2977
 2978, 2979, 2980, 2981
 2982, 2983, 2984, 2985
 2986, 2987, 2988, 2989
 2990, 2991, 2992, 2993
 2994, 2995, 2996, 2997
 2998, 2999, 3000, 3001
 3002, 3003, 3004, 3005
 3006, 3007, 3008, 3009
 3010, 3011, 3012, 3013
 3014, 3015, 3016, 3017
 3018, 3019, 3020, 3021
 3022, 3023, 3024, 3025
 3026, 3027, 3028, 3029
 3030, 3031, 3032, 3033
 3034, 3035, 3036, 3037
 3038, 3039, 3040, 3041
 3042, 3043, 3044, 3045
 3046, 3047, 3048, 3049
 3050, 3051, 3052, 3053
 3054, 3055, 3056, 3057
 3058, 3059, 3060, 3061
 3062, 3063, 3064, 3065
 3066, 3067, 3068, 3069
 3070, 3071, 3072, 3073
 3074, 3075, 3076, 3077
 3078, 3079, 3080, 3081
 3082, 3083, 3084, 3085
 3086, 3087, 3088, 3089
 3090, 3091, 3092, 3093
 3094, 3095, 3096, 3097
 3098, 3099, 3100, 3101
 3102, 3103, 3104, 3105
 3106, 3107, 3108, 3109
 3110, 3111, 3112, 3113
 3114, 3115, 3116, 3117
 3118, 3119, 3120, 3121
 3122, 3123, 3124, 3125
 3126, 3127, 3128, 3129
 3130, 3131, 3132, 3133
 3134, 3135, 3136, 3137
 3138, 3139, 3140, 3141
 3142, 3143, 3144, 3145
 3146, 3147, 3148, 3149
 3150, 3151, 3152, 3153
 3154, 3155, 3156, 3157
 3158, 3159, 3160, 3161
 3162, 3163, 3164, 3165
 3166, 3167, 3168, 3169
 3170, 3171, 3172, 3173
 3174, 3175, 3176, 3177
 3178, 3179, 3180, 3181
 3182, 3183, 3184, 3185
 3186, 3187, 3188, 3189
 3190, 3191, 3192, 3193
 3194, 3195, 3196, 3197
 3198, 3199, 3200, 3201
 3202, 3203, 3204, 3205
 3206, 3207, 3208, 3209
 3210, 3211, 3212, 3213
 3214, 3215, 3216, 3217
 3218, 3219, 3220, 3221
 3222, 3223, 3224, 3225
 3226, 3227, 3228, 3229
 3230, 3231, 3232, 3233
 3234, 3235, 3236, 3237
 3238, 3239, 3240, 3241
 3242, 3243, 3244, 3245
 3246, 3247, 3248, 3249
 3250, 3251, 3252, 3253
 3254, 3255, 3256, 3257
 3258, 3259, 3260, 3261
 3262, 3263, 3264, 3265
 3266, 3267, 3268, 3269
 3270, 3271, 3272, 3273
 3274, 3275, 3276, 3277
 3278, 3279, 3280, 3281
 3282, 3283, 3284, 3285
 3286, 3287, 3288, 3289
 3290, 3291, 3292, 3293
 3294, 3295, 3296, 3297
 3298, 3299, 3300, 3301
 3302, 3303, 3304, 3305
 3306, 3307, 3308, 3309
 3310, 3311, 3312, 3313
 3314, 3315, 3316, 3317
 3318, 3319, 3320, 3321
 3322, 3323, 3324, 3325
 3326, 3327, 3328, 3329
 3330, 3331, 3332, 3333
 3334, 3335, 3336, 3337
 3338, 3339, 3340, 3341
 3342, 3343, 3344, 3345
 3346, 3347, 3348, 3349
 3350, 3351, 3352, 3353
 3354, 3355, 3356, 3357
 3358, 3359, 3360, 3361
 3362, 3363, 3364, 3365
 3366, 3367, 3368, 3369
 3370, 3371, 3372, 3373
 3374, 3375, 3376, 3377
 3378, 3379, 3380, 3381
 3382, 3383, 3384, 3385
 3386, 3387, 3388, 3389
 3390, 3391, 3392, 3393
 3394, 3395, 3396, 3397
 3398, 3399, 3400, 3401
 3402, 3403, 3404, 3405
 3406, 3407, 3408, 3409
 3410, 3411, 3412, 3413
 3414, 3415, 3416, 3417
 3418, 3419, 3420, 3421
 3422, 3423, 3424, 3425
 3426, 3427, 3428, 3429
 3430, 3431, 3432, 3433
 3434, 3435, 3436, 3437
 3438, 3439, 3440, 3441
 3442, 3443, 3444, 3445
 3446, 3447, 3448, 3449
 3450, 3451, 3452, 3453
 3454, 3455, 3456, 3457
 3458, 3459, 3460, 3461
 3462, 3463, 3464, 3465
 3466, 3467, 3468, 3469
 3470, 3471, 3472, 3473
 3474, 3475, 3476, 3477
 3478, 3479, 3480, 3481
 3482, 3483, 3484, 3485
 3486, 3487, 3488, 3489
 3490, 3491, 3492, 3493
 3494, 3495, 3496, 3497
 3498, 3499, 3500, 3501
 3502, 3503, 3504, 3505
 3506, 3507, 3508, 3509
 3510, 3511, 3512, 3513
 3514, 3515, 3516, 3517
 3518, 3519, 3520, 3521
 3522, 3523, 3524, 3525
 3526, 3527, 3528, 3529
 3530, 3531, 3532, 3533
 3534, 3535, 3536, 3537
 3538, 3539, 3540, 3541
 3542, 3543, 3544, 3545
 3546, 3547, 3548, 3549
 3550, 3551, 3552, 3553
 3554, 3555, 3556, 3557
 3558, 3559, 3560, 3561
 3562, 3563, 3564, 3565
 3566, 3567, 3568, 3569
 3570, 3571, 3572, 3573
 3574, 3575, 3576, 3577
 3578, 3579, 3580, 3581
 3582, 3583, 3584, 3585
 3586, 3587, 3588, 3589
 3590, 3591, 3592, 3593
 3594, 3595, 3596, 3597
 3598, 3599, 3600, 3601
 3602, 3603, 3604, 3605
 3606, 3607, 3608, 36

Mål:

Datastyret motorregulering af transportbånd. Nødstopkontrol ved hjælp af sensorsignal.

Kommandoforslag:

MOTOR
VENT
AFBRYD
SENSOR
IF-ENDIF
FOR-NEXT
PROC-ENDPROC

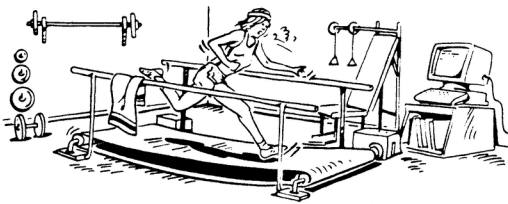
Kommentarer:

Transportbåndet laves med elastikker. Som bånd kan der anvendes et stykke papir, der limes eller hæftes sammen omkring elastikbåndet. Se FIDUSEN.

**IDE
25**

MOTIONS MASKINE

34
37
13-14



Mange motionscentre anvender i dag computerstyrede motionsmaskiner.

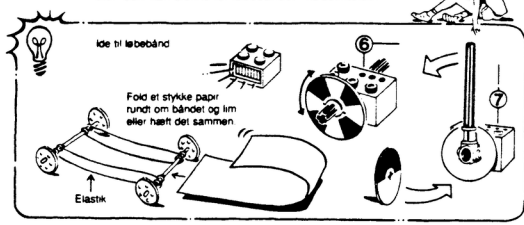
Byg et motorstyret løbebånd.

Skiv et program, der langsomt sætter farten på løbebåndet op, og derefter langsomt får farten til at aftage igen.

Udvid modellen med 3 lamper i forskellige farver, så motionisten hele tiden kan følge med i hvor hurtigt der løbes.

Udvid programmet.

Udvid din model med en sikkerhedsstopknop, så motionisten selv kan slukke for løbebåndet i nødstilfælde.



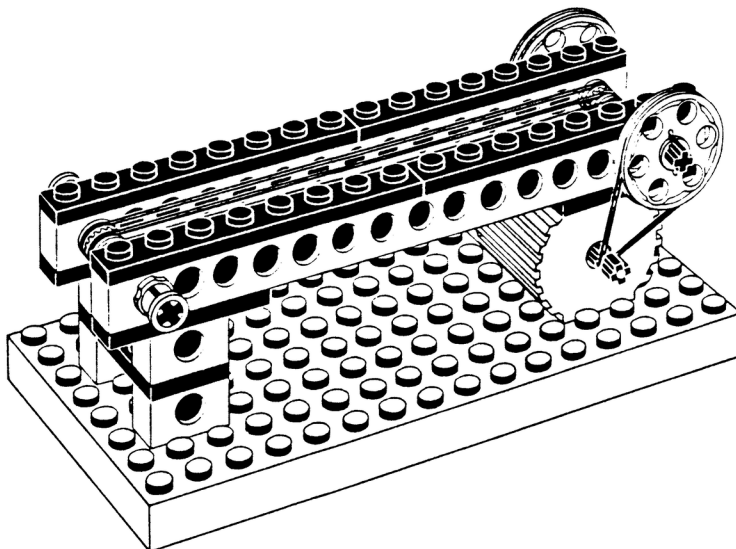
Idé til løbebånd

Fold et stykke papir rundt om båndet og lim eller hæft det sammen.

Elastik

dectra

AF: 10-1730
KID: 10-1730
BUC: 10-1730
Sensoren til motionsmaskinen er af typen 10-1730



Mål:

Positionering af læsehoved
samt aflæsning af kodeinfor-
mationer.

Kommandoforslag:

MOTOR
VENT
FREKVENSS
SENSOR
NULSTILSTOPUR
TÆLTIL
STOPUR
TÆND
SLUK
PROC-ENDPROC
REPEAT-UNTIL

Kommentarer:

"CD-simuleringsmodellen"
aflæser kodeinformationer på
en kodeskive ved hjælp af op-
tosensoren.

Optosensor og tælleskive anvendes til positionering af læsehovedet.

Lignende principper anvendes i en diskteststation, dog bruges der her en
magnetisk plade og et læsehoved der kan aflæse informationerne på dis-
ketten.

Drejefoden (1092E) eller lignende kan anvendes til at dreje disken. Skyde-
lærearmen kan med få ændringer anvendes til styring af læsehovedet.

IDE 26

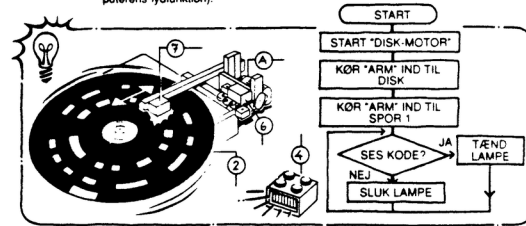
"CD-SIMULERING"

i-26
54
12-15

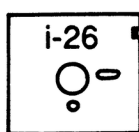


Compactdiscplader bruger digitale koder. CD-pladen er påført et tyndt aluminiumslag, hvorpå der er en række huller. Nogle af hullerne er større end de andre. Når laserstrålen rammer et hull, reflekteres lyset. Et hull betyder ingen impuls. "Lys" eller "høj lys" er det digitale signal, der senere omdannes til lyd i højttaleren.

Byg en model, der kan aflæse kodeinformationer fra en kodeskive (se FIDUSEN).
Brug drejefoden (byggevejledning 1092 E) og skydelærearmen (se byggevejledning 1092 C-D).
Test modellens funktioner med DIREKTE.
Skriv et program, der kan aflæse koder fra et spor på kodeskiven.
Hver gang en kode læses skal en lampe lyse.
Udvid programmet så der kan læses koder i to spor.
Udvid programmet så koderne oversættes til toner (brug computerens lydfunktion).



88-10-130
L. J. S. JENSEN 88
BILDE af magnetisk information
Elevvejledning til byggevejledning 1092 E



```

0010 // IDE -26
0020 // Programmet læser informationer
0030 // fra første spor.
0040
0050 USE controller
0060
0070 start
0080
0090 PROC kør'ud
0100   motor(a,hj,8)
0110   vent(1)
0120   REPEAT UNTIL NOT frekvens(6)
0130   motor(a,st,8)
0140 ENDPROC kør'ud
0150
0160 PROC klargøring
0170   kør'ud
0180   motor (b,hj,8)
0190   REPEAT UNTIL sensor(7) = 1
0200   REPEAT UNTIL sensor(7) = 0
0210   nulstilstopur(1)
0220   tæltil(7,2)
0230   motor(b,st,8)
0240   tid: = stopur(1)
0250   motor(b,hj,8)
0260   vent(0.5)
0270   motor(b,st,8)

```

```

0280 ENDPROC klargøring
0290
0300 PROC start
0310   klargøring
0320   kør'ind
0330   nulstilstopur(1)
0340   motor(b,hj,8)
0350   REPEAT
0360     IF sensor(7) = 1 THEN
0370       sluk(4)
0380     ELSE
0390       tænd(4)
0400     ENDIF
0410   UNTIL stopur(1) >= tid
0420   motor(b,st,8)
0430 ENDPROC start
0440
0450 PROC kør'ind
0460   motor(a,vn,8)
0470   tæltil(6,38)
0480   motor(a,st,8)
0490 ENDPROC kør'ind

```

Mål:

Emnekontrol ved hjælp af genkendingsmærke.

Kommandoforslag:

MOTOR
TÆND
SLUK
SENSOR
NULSTILTÆLLER
TÆLLER
IF-ENDIF
TÆLTIL
LOOP-ENDLOOP
REPEAT-UNTIL
PROC-ENDPROC

Kommentarer:

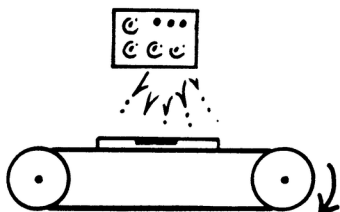
Der skal anvendes en motor med gearing til at trække båndet og emnevenderen.

Desuden er det afhængig af den byggede model nødvendigt at motorstyre emnevenderen fra TC-Controlleren.

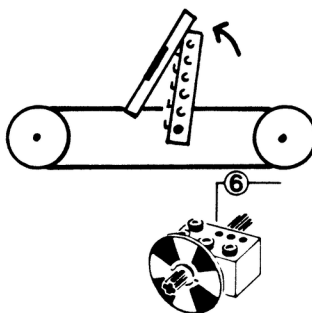
FIDUSEN indeholder ideer til motorgearinger og transportbånd.

Emnevenderen skal være forsynet med optosensor og tælleskive, således at emnevenderen kan positioneres nøjagtigt.

"Sensor-bro"
til emnegenkendelse



Emnevender



IDE
27

AUTOMATISK KONTROL

12-11
22
37

Ved dekorening eller påsætning af mærkater anvendes ofte genkendingsmærker, som skal sikre at emnet vender rigtigt inden emnet i eks. dekoreres.

Byg et transportbånd (se FIDUSEN).
Transportbåndet skal være forsynet med en sensor der kan kontrollere om emnet vender rigtigt.

Desuden skal der være en anordning, som kan vende emnet på båndet.

Skriv et program, som kan styre et transportbånd, udføre emnekontrol samt sørge for, at emnet vender rigtigt.

Udvid programmet så der automatisk optælles hvor mange ud af 10 emner, der har ligget forkert.

Ide til emnekontrol

Sådan laves et emne

APR 1987 8716
K.L.O.C. - Decta - 1987
K.L.O.C. er et registreret varemærke
Dokumentation af tekniske løsninger og tekniske oplysninger
12.06.17

Mål:

Styring af omdrejningsretning samt registrering af bevægelsesstop.

Kommandoforslag:

MOTOR
FREKvens
IF-ENDIF
LOOP-ENDLOOP

Kommentarer:

FIDUSEN indeholder foto af en LEGO boremaskine, som kan ombygges til en elektrisk skrue-trækker.

Der skal være remtræk mellem motor og gearenhed. Herved kan skrue-trækkeren belastes uden at gearerne "takker over".

Ved at forsyne skrue-trækkeren med tælleskive og optosensor er det muligt hele tiden at kende antallet af impulser pr. sekund.

Kommandoen FREKvens tæller impulser pr. sekund.

Hvis FREKvens er 0 betyder det at der ikke registreres flere impulser.

IDE 28

AUTOMATISK SKRUETRÆKKER

I-28

 12-15
 50

Elektriske skrue-trækkere anvender samme princip som elektriske boremaskiner.

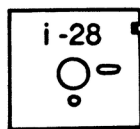
Byg en elektrisk skrue-trækker (se FIDUSEN).
 Skrue-trækkeren skal kunne skruer en "LEGO skruer" i og ud.
 Desuden skal den være forsynet med en "skruespændingskontrol" så "LEGO skruen" ikke overspændes.
 Skriv et program, der kan styre skrue-trækkeren.
 Byg en omskifter på skrue-trækkeren til styring af omløbsretningen.
 Forsyn boremaskinen med 2 lamper der viser omløbsretningen og udvid dit program.
 Skriv programmet.
 Hvis "LEGO skruen" skrues ud vil den øverste møtrik gå af. Find en egnet metode til at få skruen ud ved hjælp af skrue-trækkeren.

Ide til "LEGO skruer".

```

graph TD
    START([START]) --> TEND[TÆND MOTOR]
    TEND --> ER{ER FREKvens=0?}
    ER -- JA --> SLUK[SLUK MOTOR]
    ER -- NEJ --> TEND
    SLUK --> STOP([STOP])
          
```

12-15 12-15
 12-15 12-15
 12-15 12-15
 12-15 12-15
 12-15 12-15



```

0010 // IDE-28
0020
0030 USE controller
0040
0050 motor(a,hj,8)
0060 vent(0.5)
0070 REPEAT
0080 UNTIL frekvens(6) = 0
0090 motor(a,st,0)
  
```

Mål:

Motorregulering ved hjælp af optalte impulser pr. sekund.

Kommandoforslag:

MOTOR
FREKVENSS
IF-ENDIF
LOOP-ENDLOOP
PROC-ENDPROC
STOPUR
NULSTILSTOPUR

Kommentarer:

Rigtige boremaskiner med automatisk kraftstyring indeholder et såkaldt "milliongear".

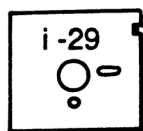
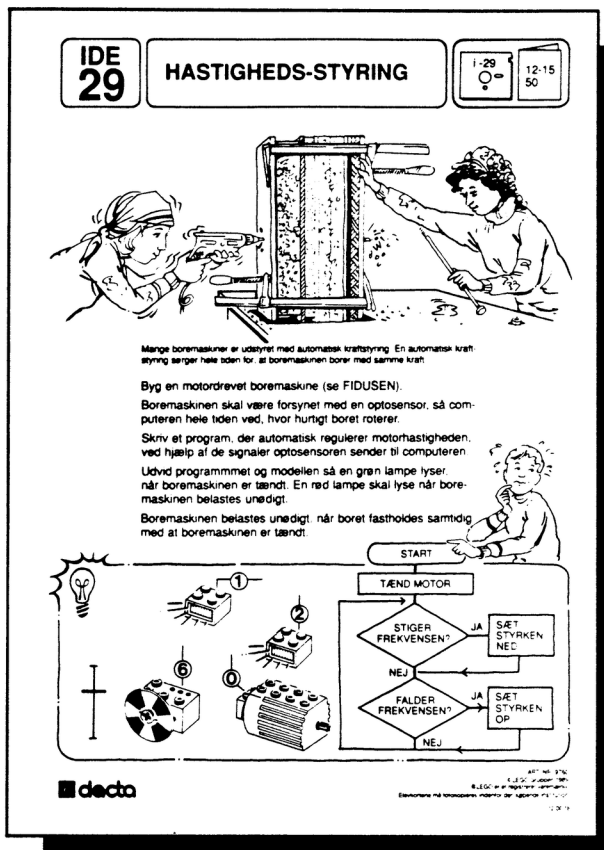
Dette gear sørger hele tiden for at boremaskinen borer med samme kraft uanset belastningen.

Opgaven i-29 er ikke simulering af et milliongear, men en hastighedsregulering styret af motorbelastningen.

Boremaskine skal være forsynet med optosensor og tælleskive.

FIDUSEN indeholder ide til boremaskine.

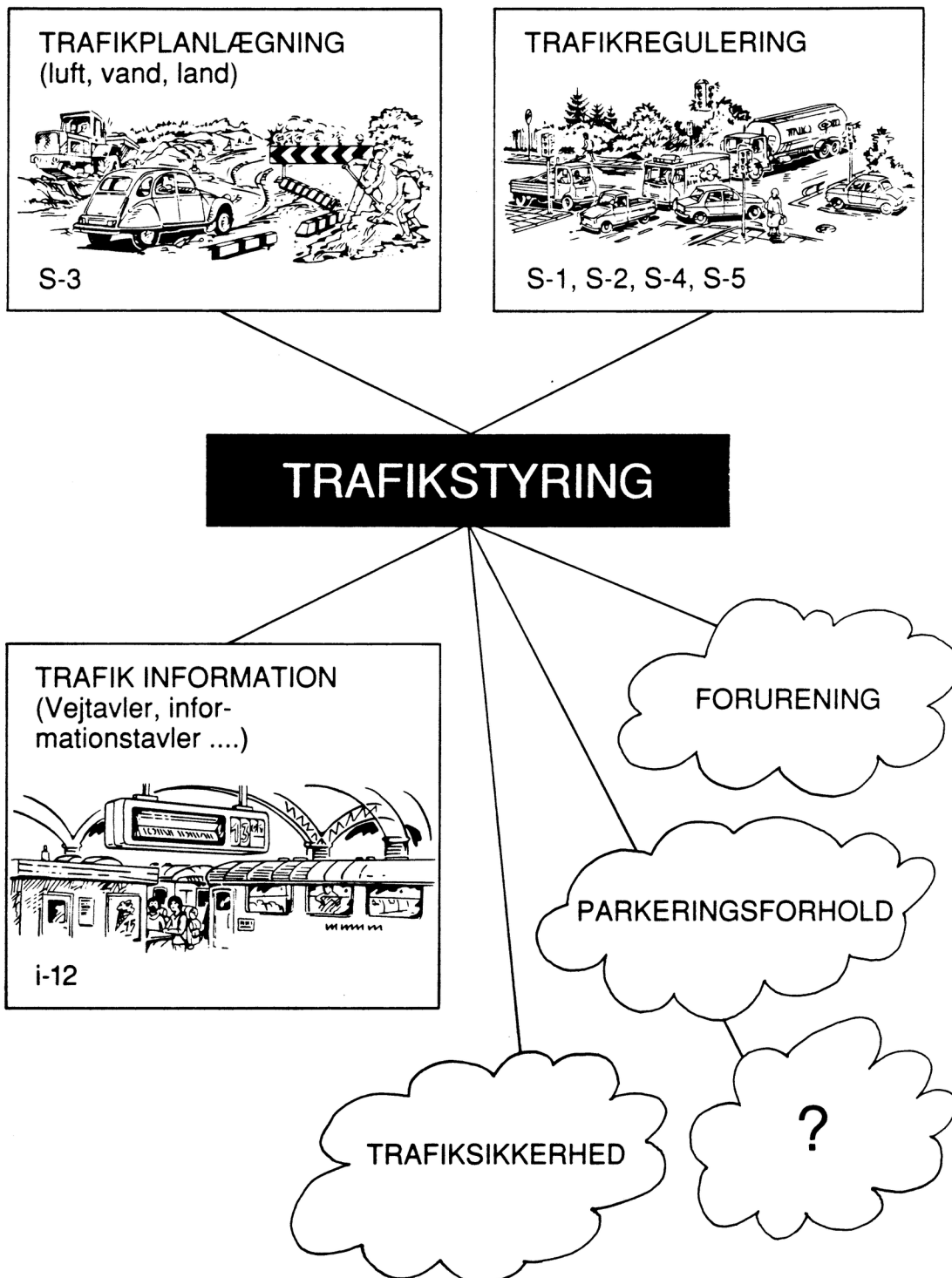
Programmet kan udvides så der opnås en finere hastighedsregulering.

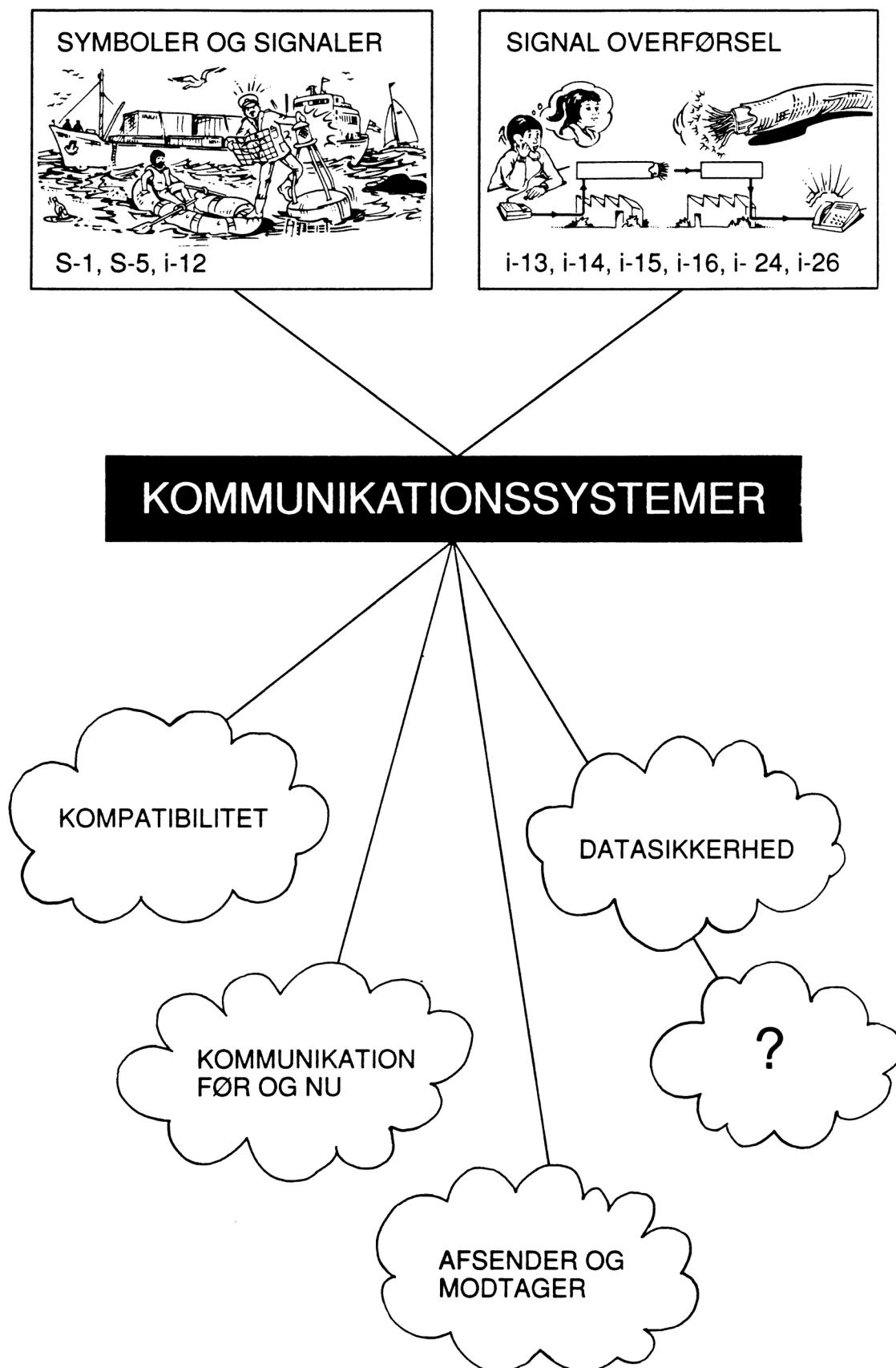


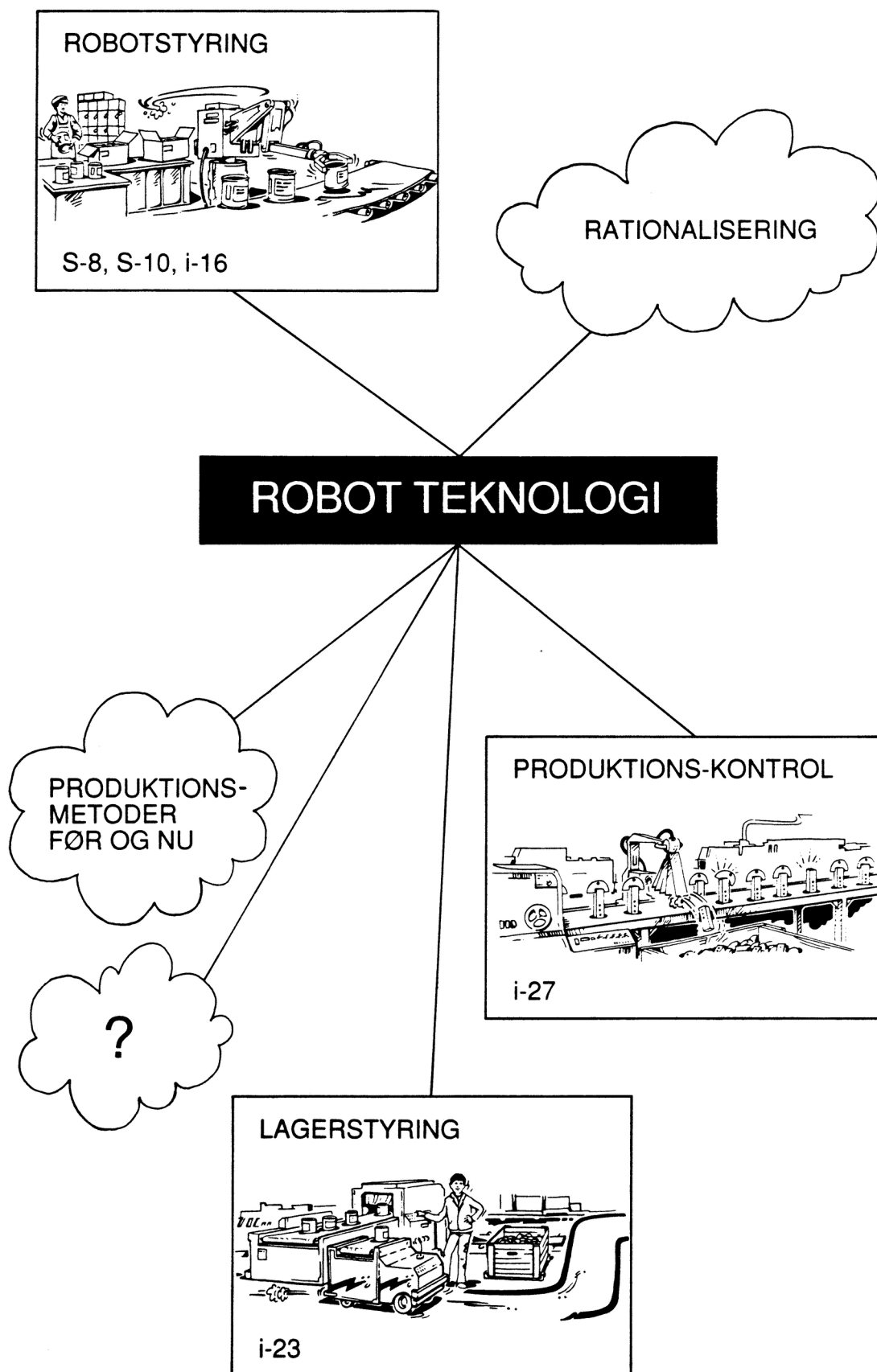
```
0010 // IDE-29
0020 // Programmet styrer ikke
0030 // lyssten
0040
0050 USE controller
0060 motor(a,hj,4)
0070 LOOP
0080 IF frekvens(6)<10 THEN motor(a,hj,8)
0090 IF frekvens(6)>20 THEN motor(a,hj,4)
0100 ENDLOOP
```


Emne forslag

START- og IDE aktiviteter kan også indgå som dele af et større emne/projektarbejde. Nederst vises forslag til hvordan. De delemner hvor aktivitetskortene anvendes er markeret med et S = START eller et I = IDE samt et nummer. Derudover er der medtaget delemner hvor arbejdskortene ikke umiddelbart passer ind. Spørgsmålstegnet i skyen illustrerer at der kan tilføjes flere delemner.







Fremstilling af elevdiskette

For at sikre at løsningsforslagene ikke slettes på originaldisketten, skal der laves arbejdsdisketter til eleverne.

Anvend det kopieringsprogram som følger med COMAL-håndbogen eller et andet tilgængeligt kopieringsprogram. Bemærk LEGO TC-Controlleren kan ikke kopieres med LOAD og SAVE.

Arbejdsdisketterne må ikke være skrivebeskyttet - dvs. at hakket i øverste højre hjørne af disketten ikke må være dækket af en etikette.

Sørg for at opbevare originaldisketten et sikkert sted.

Originaldisketten indeholder følgende programmer:

PROGRAMOVERSIGT

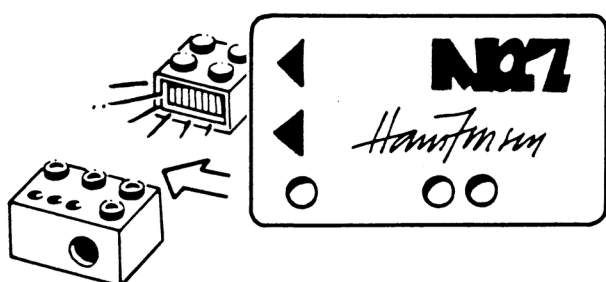
"linker"	prg	"S-18"	prg
"controller"	seq	"S-19"	prg
"//-----"	prg	"I-1"	prg
"data"	prg	"I-3"	prg
"///-----///"	seq	"I-4"	prg
"butik"	prg	"I-5"	prg
"S-1"	prg	"I-11"	prg
"S-2"	prg	"I-12"	prg
"S-3"	prg	"I-13"	prg
"S-4"	prg	"I-15"	prg
"S-5"	prg	"I-22"	prg
"S-6"	prg	"I-23"	prg
"S-7"	prg	"I-26"	prg
"S-8"	prg	"I-28"	prg
"S-9"	prg	"I-29"	prg
"S-11"	prg	"I-30"	prg
"S-15"	prg		

LEGO optosensor

Nedenstående er en uddybende beskrivelse af optosensorens funktion.

Optosensoren reagerer på ændringer i den lysmængde som sensoren modtager.

Ændringer i lysmængden kan ske på følgende måder:



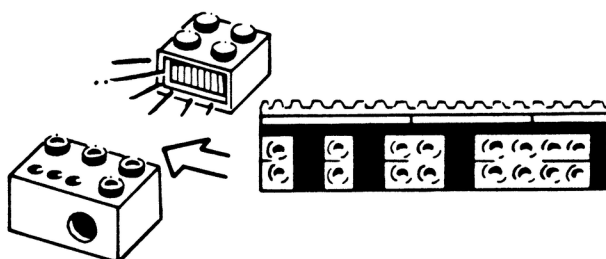
Når lyset fra lysstenen brydes registrerer optosensoren en ændring i lysmængden.

Ændringen fremgår af den grønne indikator lampe på interfaceboksen.

Ændringen kan ligeledes aflæses med TC-Controlleren.

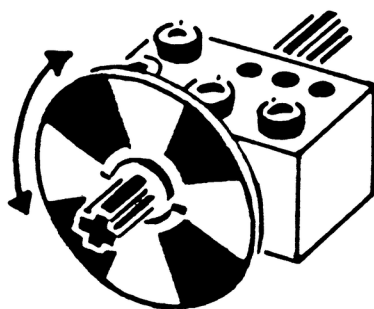
Ændringer registreres således:

Optosensor	Interfaceboks	TC-Controller
Sensor-åbning afdækkes		1
Sensor-åbning belyses		0

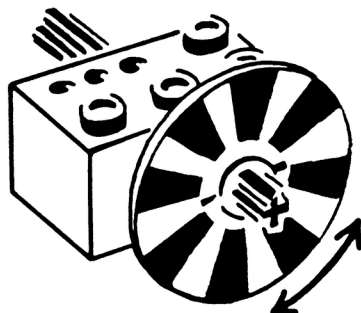


Optosensoren kan også reagere på ændringer i refleksionen af det infrarøde lys, som udsendes fra optosensoren.

Afstanden til den reflekterede overflade må højst være 8 mm.



140 o/pm



280 o/pm

Ændringer registreres således:

Optosensor	Interfaceboks	TC-Controller
Den sorte planklods bevæger sig ind foran sensoråbning		1
Den sorte planklods bevæger sig væk fra sensoråbning		0

Optosensoren kan også anvendes som refleksionssensor sammen med en tælleskive.

Siden med de 8 felter giver dobbelt så nøjagtig positionering som den med de 4 felter.

Desuden vil en gearing i forbindelse med en tælleskive også gøre positioneringen nøjagtigere.

Der skal dog af hensyn til interfaceboksen tages hensyn til tælleskivens omdrejningstal pr. minut.

Ændringer registreres således:

Optosensor	Interfaceboks	TC-Controller
Sort felt foran sensoråbning		1
Hvidt felt foran sensoråbning		0

LEGO TC-Controller-oversigt

LEGO TC-Controller er en programpakke der indeholder en række procedurer og funktioner, der er specielt velegnede til at styre LEGO Technic Control modeller. Programpakken er udviklet til LEGO Technic Control II, men kan udmærket anvendes med såvel LEGO Technic Control 0 og LEGO Technic Control I (hhv. art. nr. 9700 og 1090).

Programpakken indeholder kommandoer til:

- styring af udgange
- aflæsning af indgange/sensorer
- tidsmålinger

Programpakken hægtes sammen med COMAL sproget ved hjælp af LINK kommandoen. Programpakken indlæses automatisk fra disketten ved

tryk på SHIFT+ RUN/STOP

Nedenstående viser en oversigt over controllerens enkelte kommandoer. Kommandoerne er uddybet i FIDUSEN.

Bemærk E kan skrives som AE og Å som AA. Desuden er det muligt at skrive nogle af kommandoerne på kort form.

Kommandoer til styring og aflæsning af udgange.

TÆND (<port>)

TN (<port>)

Tænder udgangen <port> på interfaceboksen. Udgangen <port> bliver herved reserveret som enkeltudgang. Der gives fejlmelding, hvis udgangen er reserveret som motorudgang. Er udgangen allerede tændt har kommandoen ingen virkning.

SLUK (<port>)

SL (<port>)

Slukker udgangen <port> på interfaceboksen. Reservering af udgangen <port> bliver herved afreserveret. Er udgangen allerede slukket har kommandoen ingen virkning.

UDGANG (<port>)**UDG (<port>)**

Returnerer status på udgangen <port>. Status returneres som enten 1 (=tændt) eller 0 (=slukket). Hvis udgangen <port> er sat til at blinke, (se TÆNDBLINK), vil de returnerede værdier svinge mellem 0 og 1 afhængig af den aktuelle status.

STILSTYRKE (<port>, <styrke>)

Forudinstiller styrken <styrke> på udgangen <port>. Der er ni forskellige styrker (0-8), hvor styrken 8 svarer til max. styrke. Styrken kan både indstilles på tændte og slukkede udgange. Det er ikke muligt at indstille styrken på en enkeltudgang, hvis den er reserveret som motorudgang.

STYRKE (<port>)

Returnerer styrken på udgangen <port>.

TÆNDBLINK (<port>)**TNB (<port>)**

Starter "blinkeren" på udgang <port>. Puls og pause er som udgangspunkt sat til 0,5 sekunder. "Blinkeren" virker hele tiden i baggrunden. Udgangen reserveres som enkeltudgang. Der gives fejlmelding, hvis udgangen <port> er reserveret som motorudgang.

SLUKBLINK (<port>)**SLB (<port>)**

Slukker "blinkeren" på udgangen <port>. Udgangen <port> afreserveres som enkelt udgang.

BLINKER (<port>)

Returnerer blinkerstatus på udgangen <port>. Status returneres som enten 1 (=tændt) eller 0 (=slukket).

STILBLINK (<port>, <puls>, <pause>)

Stilblink definerer en pulsform knyttet til udgangen <port>. Puls og pauseforholdet er givet ved <puls> og <pause> i sekunder. Som udgangspunkt er <puls> og <pause> sat til 0.5 sekunder. Puls og pause accepterer tider i intervallet 0.1-25.5 sekunder. Der gives fejlmelding hvis udgangen <port> er reserveret som motorudgang.

MOTOR (<port>, <tilstand>, <styrke>)**MO (<port>, <tilstand>, <styrke>)**

Motor-kommandoen anvendes til at styre en motor tilsluttet en af dobbelt udgangene A, B eller C. Der er fire tilstande hhv. ve (venstre), hj (højre), vd (vend) og st (stop). <Styrke> kan antage værdierne 0-8.

AFBRYD

Virker som stopknappen på interfaceboksen. Ved brug første gang slukkes udgangen og evt. STILSTYRKE eller STILBLINK-værdier huskes.

Ved brug anden gang og forudsat at programpakkens øvrige kommandoer ikke er anvendt i mellemtiden tændes de relevante udgange m.v. igen.

STOPCONTROLLER

Afmelder programpakken og reinitialisere interruptrutinen. Evt. tændte udgange m.v. slukkes. Pakken kan kaldes igen med kommandoen USE CONTROLLER.

Beskrivelse af kommandoer til aflæsning af indgange.

SENSOR (<port>)

Returnerer status på indgangen <port>. Status returneres som enten 1 (=tændt) eller 0 (=slukket).

TÆLLER (<port>)

TLR (<port>)

Returnerer den aktuelle værdi af den tæller der er tilknyttet indgangen <port>. Se STILTÆLLER.

NULSTILTÆLLER (<port>)

Nulstiller tælleren tilknyttet indgang <port>.

STILTÆLLER (<port>, <værdi>)

Programpakken indeholder to tællere som hele tiden virker i baggrunden. Ved pak- kens opstart nulstilles de automatisk. Hver tæller kan registrere 16777215 impulser før de nulstilles. STILTÆLLER tillægger tælleren knyttet til indgang <port> værdien <værdi>. <Værdi> accepterer tal i intervallet 0-16777215.

TÆLTIL (<port>, <værdi>)

TLT(<port>, <værdi>)

Tælleren knyttet til indgang <port> tæller op fra nul til <værdi>. <Værdi> accepterer tal i intervallet 0-16777215.

FREKVENS (<port>)

Returnerer antallet af skift der er registreret indenfor det sidste sekund på indgangen <port>.

Antallet opdateres 10 gange pr. sekund.

Beskrivelse af kommandoer til tidsmålinger.

STOPUR (<nr>)

Programpakken indeholder to stopure (1 og 2). Stopurene er ure der tæller opefter. Kommandoen returnerer den aktuelle værdi af STOPUR nummer <nr>. Tiden returneres i sekunder.

NULSTILSTOPUR (<nr.>)

Nulstiller stopur nr. <nr>.

<Nr> kan have værdierne 1 eller 2.

STILSTOPUR (<nr>, <værdi>)

Kommandoen sætter stopuret med nummer <nr> til værdien <værdi>. <Nr> kan have værdien 1 eller 2 og <værdi> accepterer tal i intervallet 0.00-167772.15. TC-Controllerens ure opdateres hvert 1/10 sekund.

SANDUR (<nr>)

Programpakken indeholder to sandure (1 og 2).

Sandurene er ure der tæller nedad.

Kommandoen returnerer den aktuelle værdi af SANDUR nummer <nr>.

Tiden returneres i sekunder.

STILSANDUR (<nr>, <værdi>)

Kommandoen sætter sanduret med nummer <nr> til værdien <værdi>. <Nr> kan være 1 eller 2 og <værdi> accepterer tal i intervallet 0.00-16772.15.

UDLØBET (<nr>)

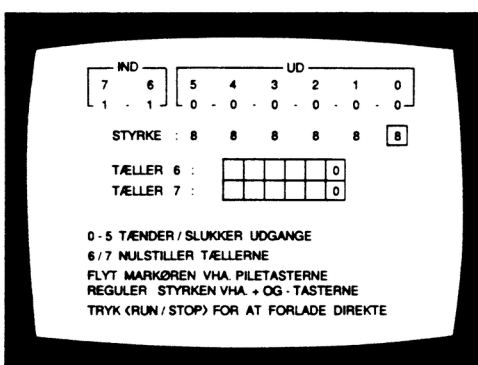
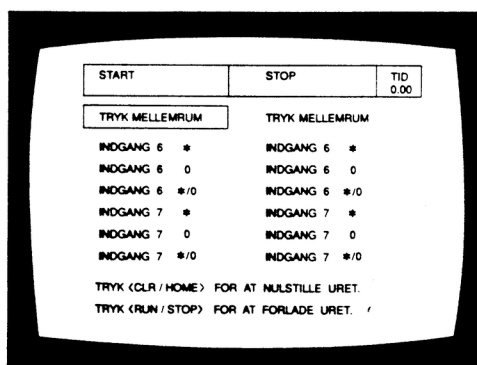
Returnere værdien 1 hvis SANDUR (<nr>) har talt ned til værdien 1 ellers returneres værdien 0.

VENT (<værdi>)

Kommandoen giver en tidsforsinkelse på <værdi>. Tiden <værdi> kan angives i positive tal med op til to decimaler. <Værdi> acceptere tal i intervallet 0.00-16772.15.

TC-Controlleren indeholder desuden en DIREKTE og en UR funktion.

DIREKTE og UR kaldes således:

DIREKTE <return>**UR <return>**

Yderligere vejledning til DIREKTE og UR findes på side 3 i FIDUSEN.

Bemærk:

Hvis en ydre enhed, f.eks. en diskettstation eller en printer bruges, nulstilles TC-Controllerens ure og tællere. Derimod huskes en styrke, som er indstillet med STILSTYRKE eller MOTOR, og blinkfrekvensen som er indstillet med STILBLINK.

Fejlsituationer

Intet lys i interfaceboksens lamper:

- ★ Strømmen er slukket.
- ★ Strømforsyningsstikket ikke sat i.
- ★ Den røde stopknap på interfaceboksen er trykket ind.

Modellen virker ikke som forventet:

- ★ Stikket fra interfaceboksen til computeren er ikke anbragt korrekt.
- ★ Programmet tænder for en anden udgang, end den motoren er forbundet til.
- ★ Programmet tænder ikke en udgang.
- ★ De bevægelige dele på modellen har forskubbet sig.
- ★ Stikket i udgangen eller indgangen sidder løst.

Optosensor fungerer ikke som forventet:

- ★ Skiftende lys i lokalet (falsk lys).
- ★ Optosensoren er anbragt forkert på modellen.

Printeren fungerer ikke:

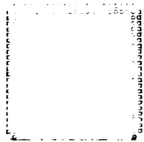
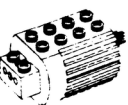
- ★ Strømmen er slukket.
- ★ Printeren ikke forbundet til det korrekte stik på computeren.

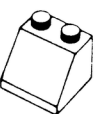
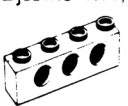
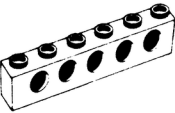
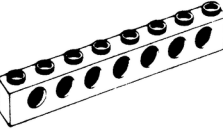
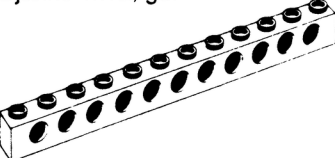
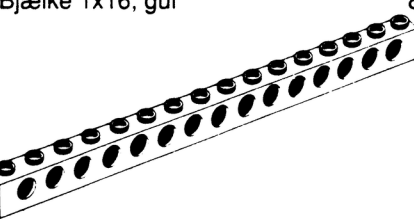
LEGO TC-Controller eller programafviklingen fungerer ikke som ventet:

- ★ TC-Controllerpakken er ikke indlæst.
- ★ Use controller er ikke udført.
- ★ Fejl i TC-Controller eller Comal kommandoer.

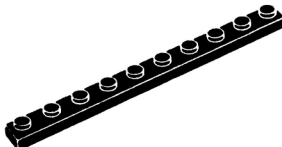
Elementoversigt

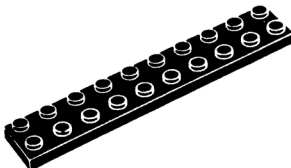
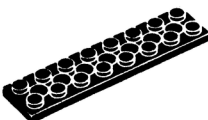
Oversigten viser de elementer, der er indeholdt i æskerne LEGO Technic Control I (Art.nr. 1090) og LEGO Technic Control II (Art.nr. 1092).

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Plade 24 x 24, blå 	-	1
Kabel 	6	7
Kabel 	0	1
Technic motor 	2	3
Kryds 	4	-
Tælleskive 	2	2
Hjulnav, sort 	4	-
Optosensor 	2	2
Stort dæk, sort 	4	-
Sten 1x2, gul 	6	8

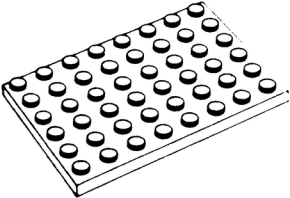
Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Sten 1x2, gul 	6	4
Sten 2x2, gul 	5	-
Bjælke 1x2, gul 	12	14
Bjælke 1x4, gul 	7	10
Bjælke 1x6, gul 	6	11
Bjælke 1x8, gul 	4	14
Bjælke 1x12, gul 	3	9
Bjælke 1x16, gul 	8	14
Hængsel over 1x2 	1	-

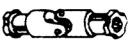
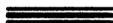
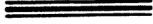
Elementoversigt

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Hængsel under 1 x 2 	1	-
Vinkelplade 2 x 2, sort 	-	1
Plade 1 x 2, sort 	10	30
Plade 1 x 3, sort 	6	4
Plade 1 x 4, sort 	8	15
Plade m/fortand 1 x 4, sort 	8	-
Plade 1 x 6, sort 	8	8
Plade 1 x 8, sort 	8	7
Plade 1 x 10, sort 	2	8
Dæksten 1 x 2, sort 	-	12

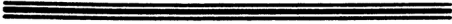
Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Dæksten 1 x 2, gul 	7	-
Dækplade 1 x 8, sort 	-	8
Plade 2 x 2, sort 	7	3
Plade 3 x 2, sort 	6	9
Plade 6 x 2, sort 	8	4
Plade 8 x 2, sort 	-	2
Plade 20 x 2, sort 	-	8
Plade m/huller 4 x 2, sort 	4	8
Plade m/huller 8 x 2, sort 	2	6

Elementoversigt

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Plade 4 x 6, sort 	-	2
Plade 4 x 8, sort 	-	1
Plade 6 x 8, gul 	3	-
Rems hjul diam. 24, grå 	2	4
Tandhjul 8T, grå 	4	14
Tandhjul 16T, grå 	4	4
Tandhjul 24T, grå 	8	6
Tandhjul 40T, grå 	-	2
Spidshjul, grå 	2	2
Kronhjul, grå 	1	4

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Snekke, grå 	6	4
Tandstang 	2	28
Lille remhjul, grå 	6	10
Bøsning, grå 	10	20
Kardanled 	-	2
Plejlled, grå 	-	8
Elastik, lille 	3	4
Elastik, stor 	3	4
O-ring (dæk) 20,2 x 3,5 mm, sort 	-	2
Aksel 2 knops længde, sort 	-	4
Aksel 3 knops længde, sort 	2	2
Aksel 4 knops længde, sort 	2	3
Aksel 6 knops længde, sort 	4	7

Elementoversigt

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Aksel 8 knops længde, sort 	3	4
Aksel 10 knops længde, sort 	2	6
Aksel 12 knops længde, sort 	2	3
Krydsaksel m/gevind, sort 	-	2
Samlebøsning, grå 	8	10
Samlebøsning med friction, sort 	12	28
Bøsning/krydsaksel, grå 	4	6
Bøsning, grå 	4	4
Styrearm 	2	-
Møtrik 	-	6
Lyssten 2 x 2, 4,5V 	2	6
Transparent sten 2 x 1, rød 	-	2
Transparent sten 2 x 1, gul 	-	2
Transparent sten 2 x 1, grøn 	-	2

Navn	Antal elementer i æske nr.	
	1090	1092
Drejeelement 2 x 2, grå 	-	1
Plade 2 x 2 rund, rød 	2	-
Sten, rund 	-	4
Kædeled, sort 	42	-
Gaffelle m/glatte dæk 	-	1
Larvæbælteled 	94	-
Vinkelled m/fortand 	-	2
Drejeelement 4 x 4, sort 	-	1

START

opgavekort

2

★

START
1

LYSBØJE

S-1

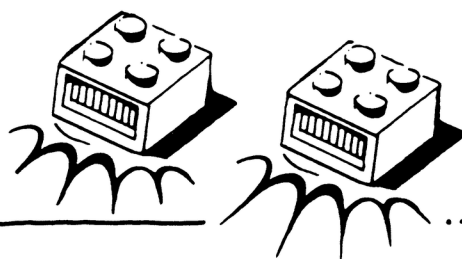

1, 2, 9
11
15-17



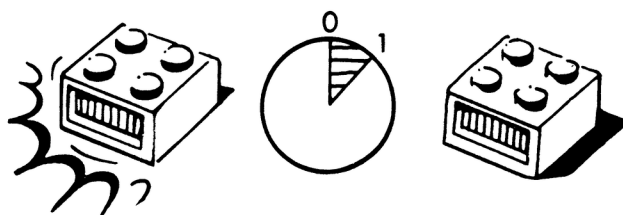
For at sikre skibsfarten er der på havet opsat lysfyr og lysbøjer. Disse sømærker advarer skibe mod farlige skær ved at udsende lysblink i forskellige mønstre. Møn-
stret er samtidig med til at identificere bøjen.

Byg en lysbøje. Den skal have farvet lys, og skal kunne ses fra
to sider. Tilslut den til interfaceboksen.

Skriv et program, der får lysbøjen til at blinke i et bestemt møn-
ster.



TÆND (0)	<return> tænder udgang 0
TÆND (1)	<return> tænder udgang 1
SLUK (0) ; SLUK (1)	<return> slukker udgang 0 og 1



TÆND (0) ; VENT (1) ; SLUK (0)

<return>



START
2

TORONTOLYS

S-2
O=

12
15-17



Torontolys er gule blinkende lys. De er opstillet ved fodgængerovergange for at gøre bilisterne opmærksomme på krydsende fodgængere.

Byg et torontolys. Tilslut det til interfaceboksen.

Skriv et program, der får torontolysen til at blinke på skift.



TÆNDBLINK (0)

<return>

får en lyssten tilsluttet
udgang 0 til at blinke

SLUKBLINK (0)

<return>

slukker blink

STILBLINK (0, 0.1, 0.1)

<return>

ændrer blinkrytmen

udgang

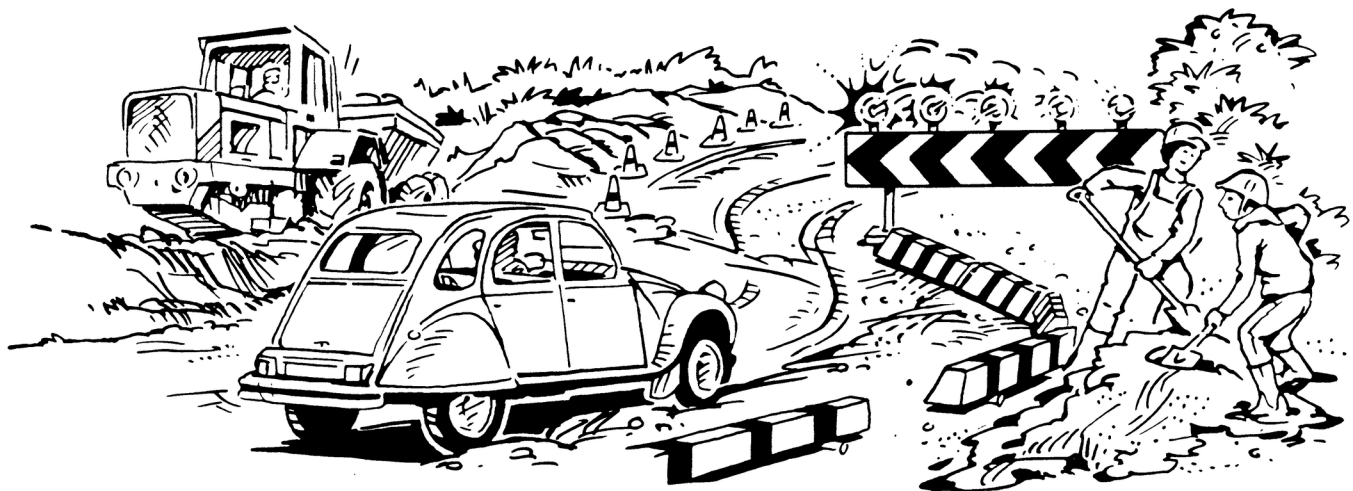
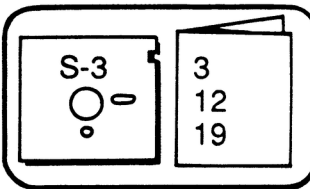
"tænd-tid"

"sluk-tid"



START
3

ADVARSELSLYS



Advarselslys opsættes ved vejarbejde for at advare trafikanter.

Byg et advarselslys, bestående af 6 lamper. Tilslut dem til interfaceboksen.

Test lamperne med DIREKTE.

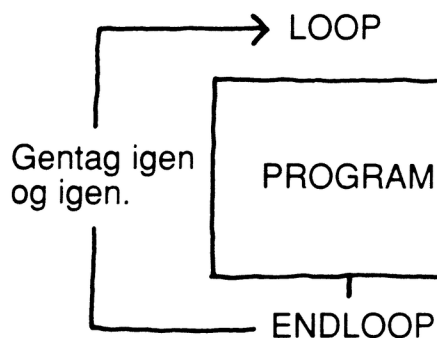
Skriv et program der får lysene til at "løbe".



DIREKTE <return>

IND		UD					
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0
STYRKE :		8	8	8	8	8	8
TÆLLER 6 :							0
TÆLLER 7 :							0

0 - 5 TÆNDER / SLUKKER UD GANGE
6 / 7 NULSTILLER TÆLLERNE
FLYT MARKØREN VHA. PILETASTERNE
REGULER STYRKEN VHA. + OG - TASTERNE
TRYK (RUN / STOP) FOR AT FORLADE DIREKTE





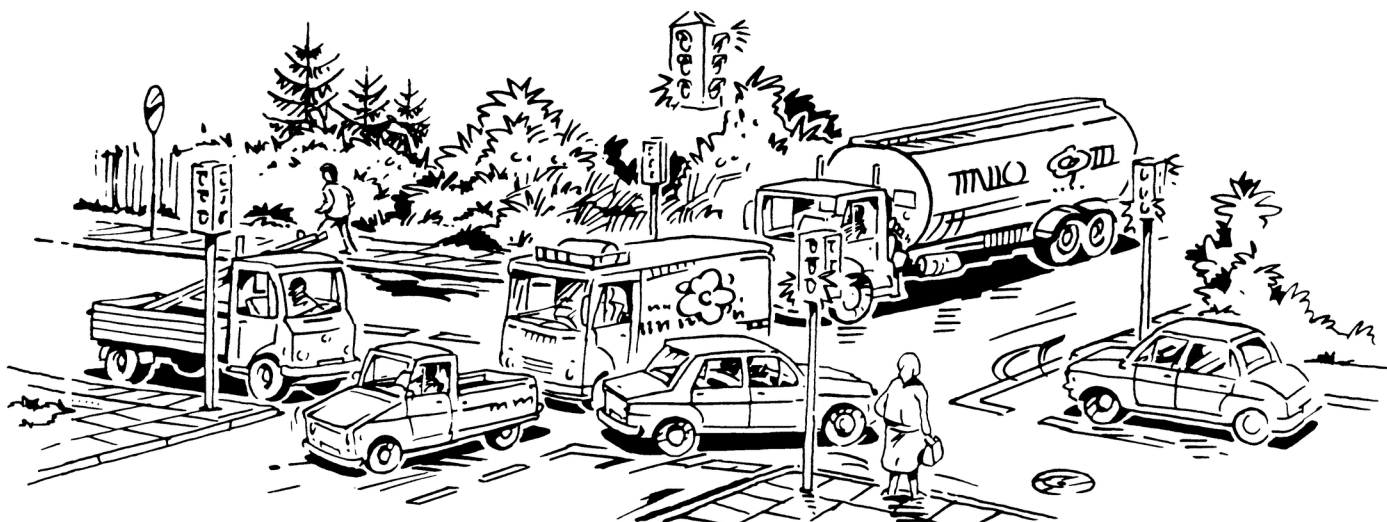
START
4

TRAFIKREGULERING

S-4



3
18



For at øge trafiksikkerheden opsættes der ofte trafikfyr. For at sikre at krydset er helt ryddet, viser alle trafikfyr rødt i nogle sekunder.

Byg to trafikfyr. Tilslut dem til interfaceboksen.
(Se evt. bygvejledning 1092 B)

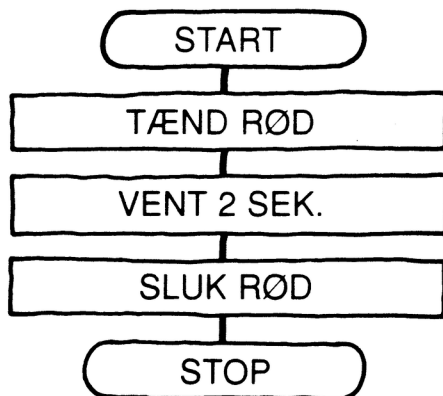
Test signalerne med DIREKTE.

Skriv et program, der får signalerne til at fungere således:

SIGNAL 1	SIGNAL 2
RØD	GRØN
RØD	GUL
RØD	RØD
RØD/GUL	RØD
GRØN	RØD
GUL	RØD
RØD	RØD
RØD	RØD/GUL



Fra funktionsdiagram til program:



10 USE CONTROLLER

20 TÆND (0)

30 VENT (2)

40 SLUK (0)



START
5

FODGÆNGER- OVERGANG

S-5



10
14
19

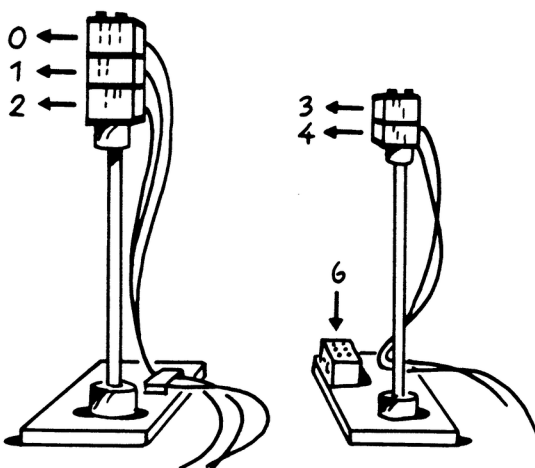


En fodgængerovergang er udstyret med en sensor, som kan ændre på trafiksignalet i overgangen.

Byg et trafikfyrt og et fodgængersignal. Tilslut dem til interfaceboksen.

Skriv et program, der følger denne instruktion:

	Kørende trafik	Gående trafik
Normal situation	→ Grøn	Rød
Hvis sensor påvirkes	Gul	Rød
	Rød	Rød
	Rød	Grøn
	Rød	Rød
	Rød - gul	Rød
Hvis sensor ikke påvirkes, fortsæt med normal situation.		



Procedure eksempel:

```
PROC GRØN  
TÆND (2); VENT (2); SLUK (2)  
ENDPROC GRØN
```

```
PROC GUL  
TÆND (1); VENT (1); SLUK (1)  
ENDPROC GUL
```

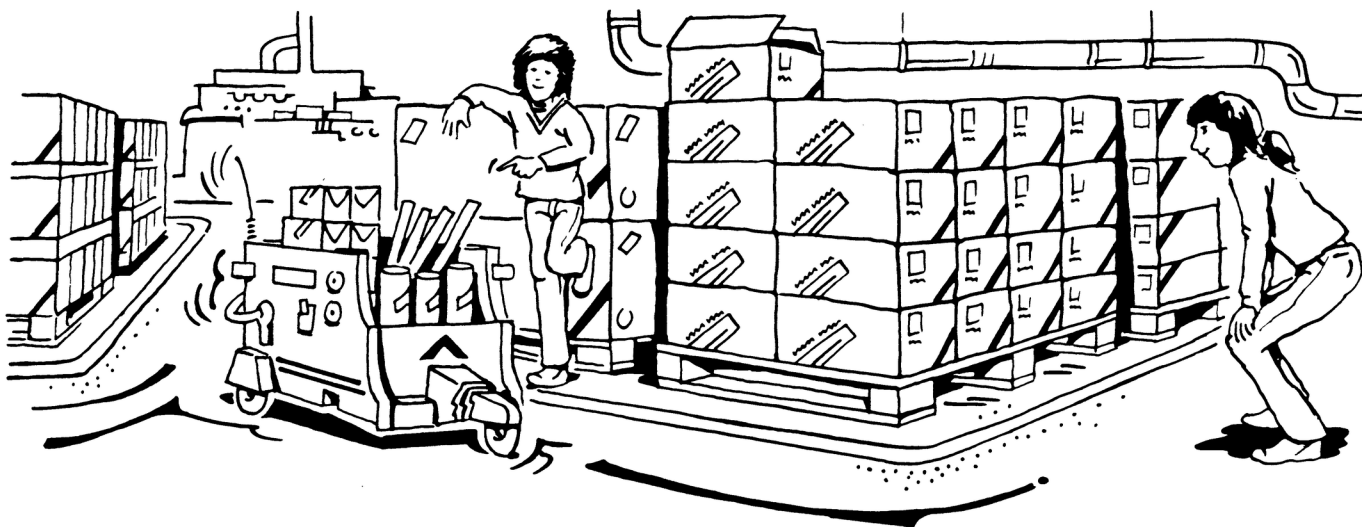
★

START
6

"FARTEN SÆTTES OP"

S-6

3
13
42-43

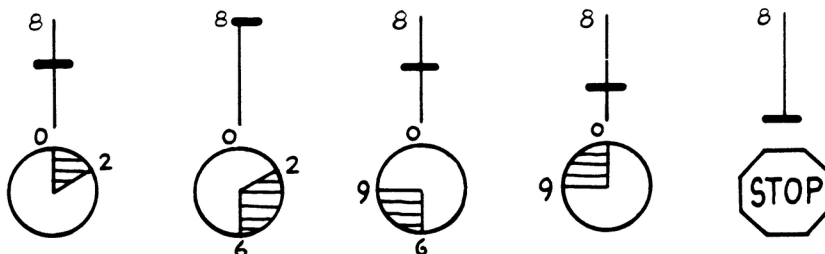


Computerstyrede køretøjer kan f.eks. anvendes til varetransport i fabrikshaller.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Test modellen med DIREKTE.

Lav et program, der får robotbilens til at speede op, for herefter at nedsætte farten igen, og til sidst stoppe.



DIREKTE <return>

IND		UD							
7	6	5	4	3	2	1	0		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	

STYRKE : 8 8 8 8 8 8

8

TÆLLER 6 :

0

TÆLLER 7 :

0

0-5 TÆNDER / SLUKKER UD GANGE
6/7 NULSTILLER TÆLLERNE
FLYT MARKØREN VHA. PILETASTERNE
REGULER STYRKEN VHA. + OG - TASTERNE
TRYK (RUN / STOP) FOR AT FORLADE DIREKTE

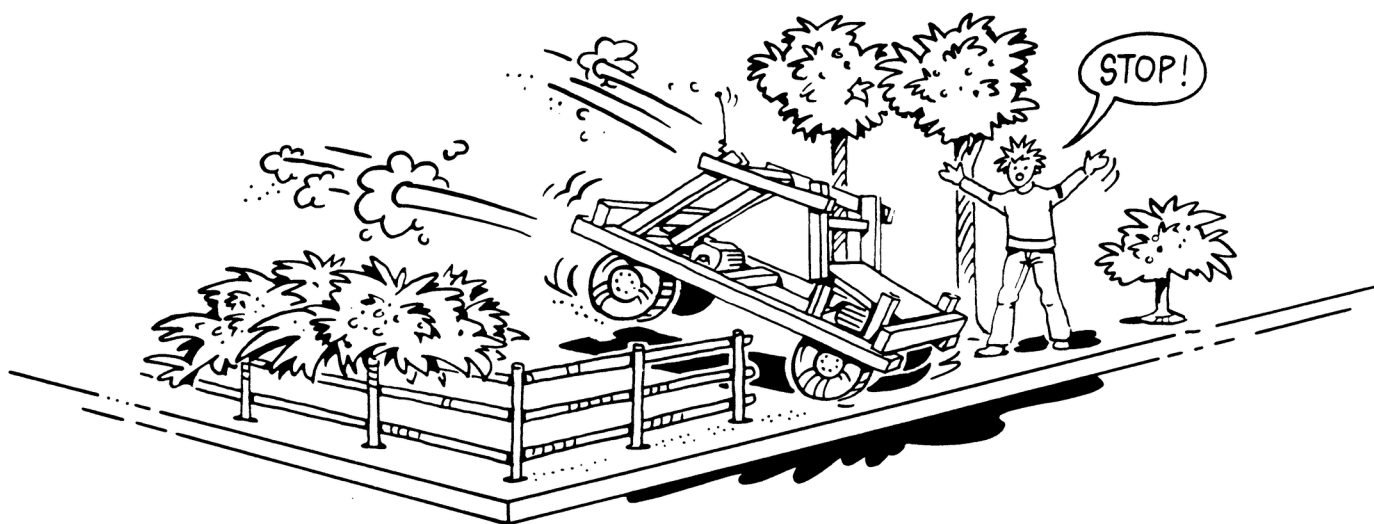
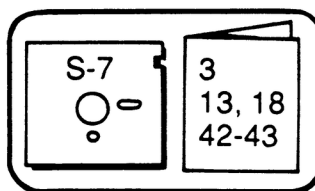
Sådan kan motoren styres:

- ① 10 USE CONTROLLER
20 MOTOR (A. HJ. 5)
Styrke 0-8
Udgang (A, B eller C)
Omløbsretning
HJ = højre
VE = venstre
VD = vend
ST = stop
- ② 10 USE CONTROLLER
20 STILSTYRKE (0.5)
30 TÆND (0)
udgang styrke



START
7

SENSOR STOP



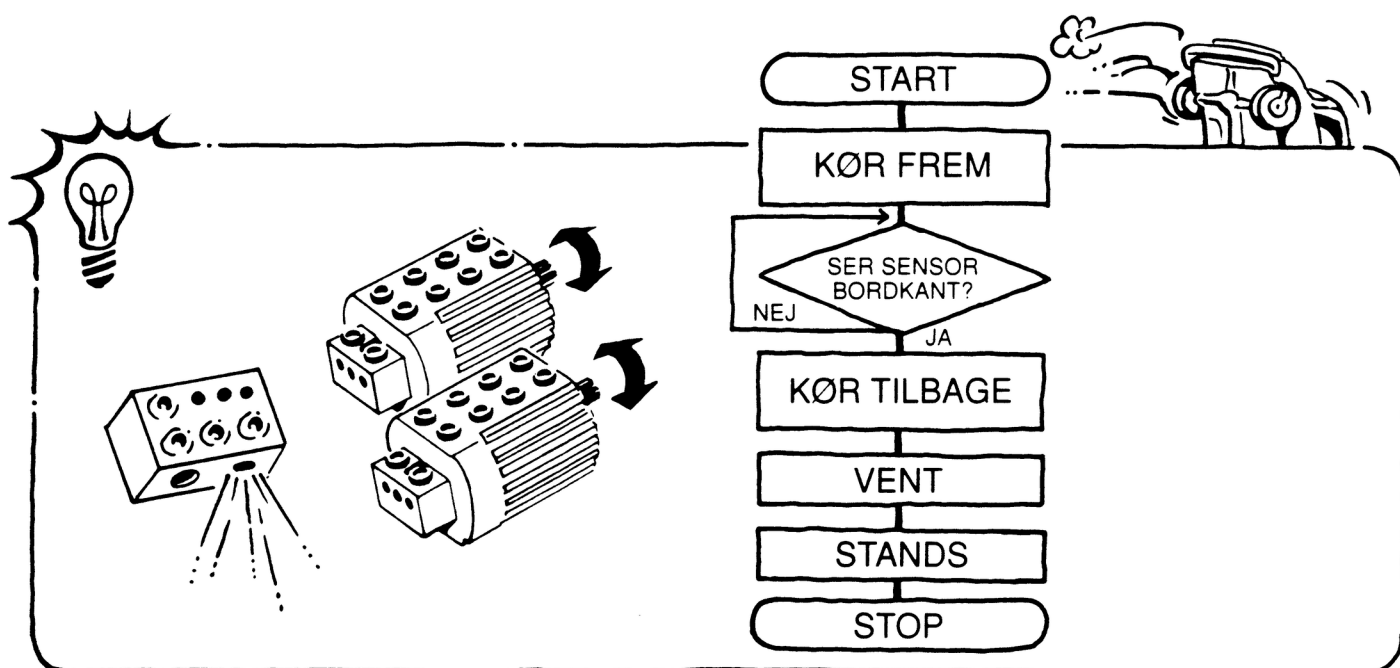
Sensor signaler kan anvendes til at kontrollere en bevægelse.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Test robotbilen med DIREKTE. Den skal kunnen køre frem, tilbage, til højre og til venstre.

Test at signalet fra optosensoren registreres når robotbilen er ved bordkanten.

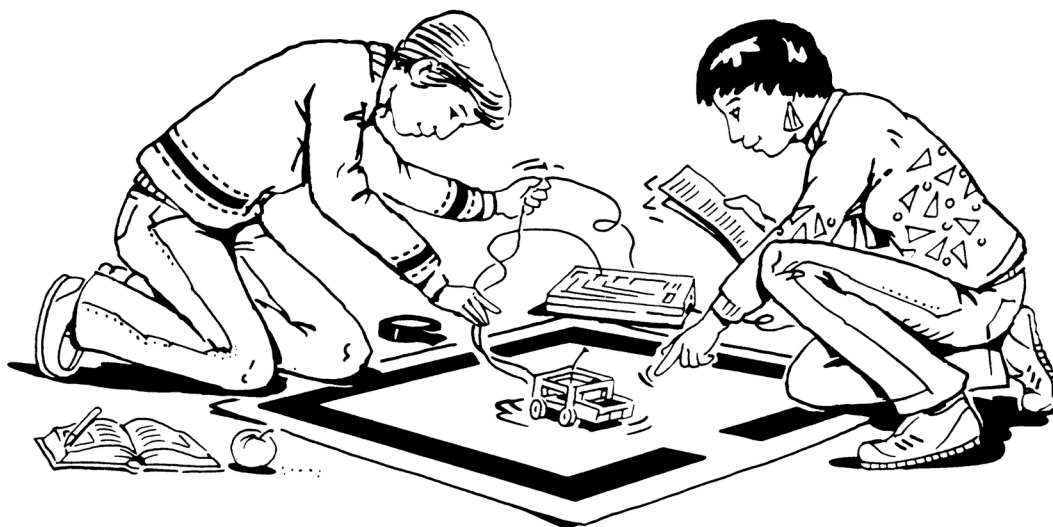
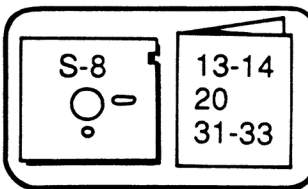
Skriv et program, der kan få robotbilen til at køre på et bord, og standse når den er ved bordkanten.





START
8

"FIND EN UDVEJ"

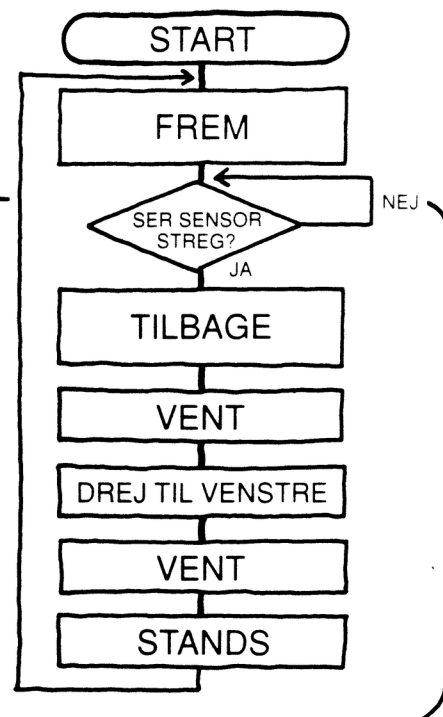
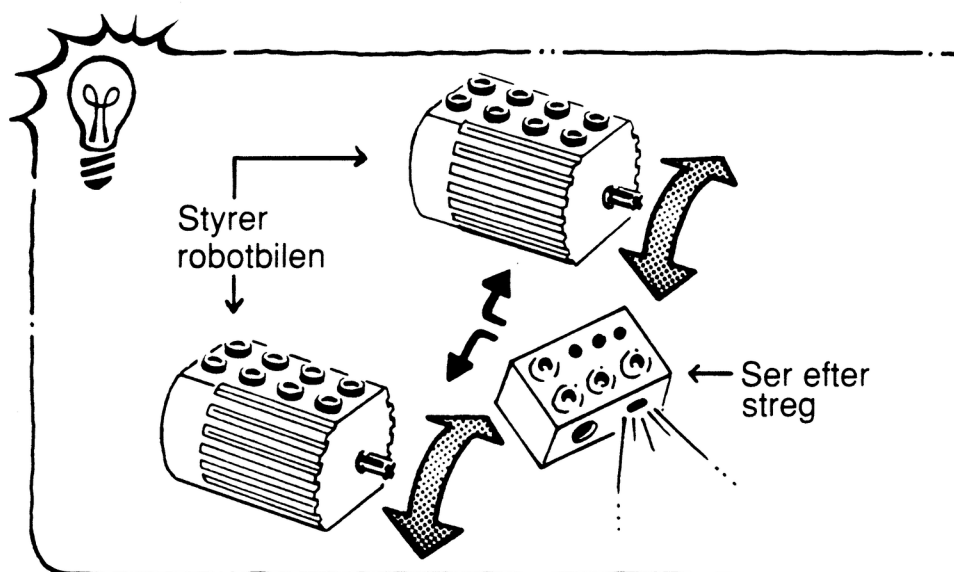


Computerstyrede køretøjer kan ved hjælp af sensorer, styres til at udføre bestemte bevægelser.

Byg en robotbil. Tilslut den til interfaceboksen. (Se FIDUSEN).

Tag et stykke hvidt karton. Lav med sort tape eller lignende en firkant, som har en åbning på ca. 10 cm.

Skriv et program, der kan få robotbilen til selv at søge efter udgangen.





START
9

DREJE SCENEN

S-9



14
18



For at lave hurtige scenskift har et teater anskaffet en drejescene, hvor der er plads til 3 sceneafdelinger på en gang.

Byg drejefoden. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 E).

Tag en papskive og inddel den i 3 rum. Anbring den på drejefoden.

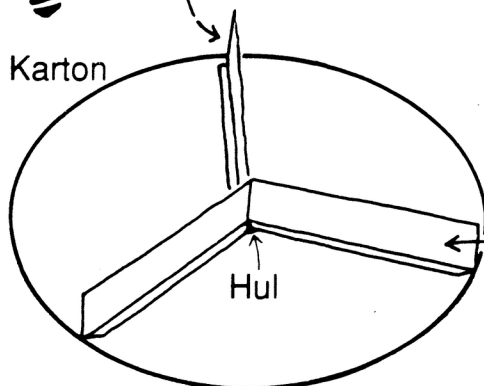
Byg to lyssøjler, der skal fungere som scenelys.

Test modellen med DIREKTE.

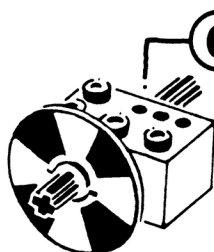
Skriv et program, så drejescenen drejer netop så meget, at den næste sceneopstilling kommer frem. Ved scenskift skal lyssøjlerne være slukket.



Karton



Hul



6

Tæl til ... og stop

10 USE CONTROLLER

20 TÆND (0)

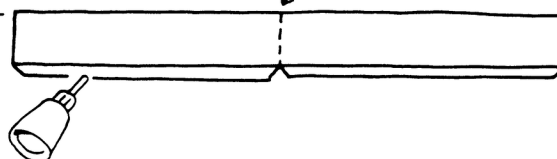
30 TÆLTIL (6, 10)

40 SLUK (0)

Fold

Indgang

Antal
tællinger

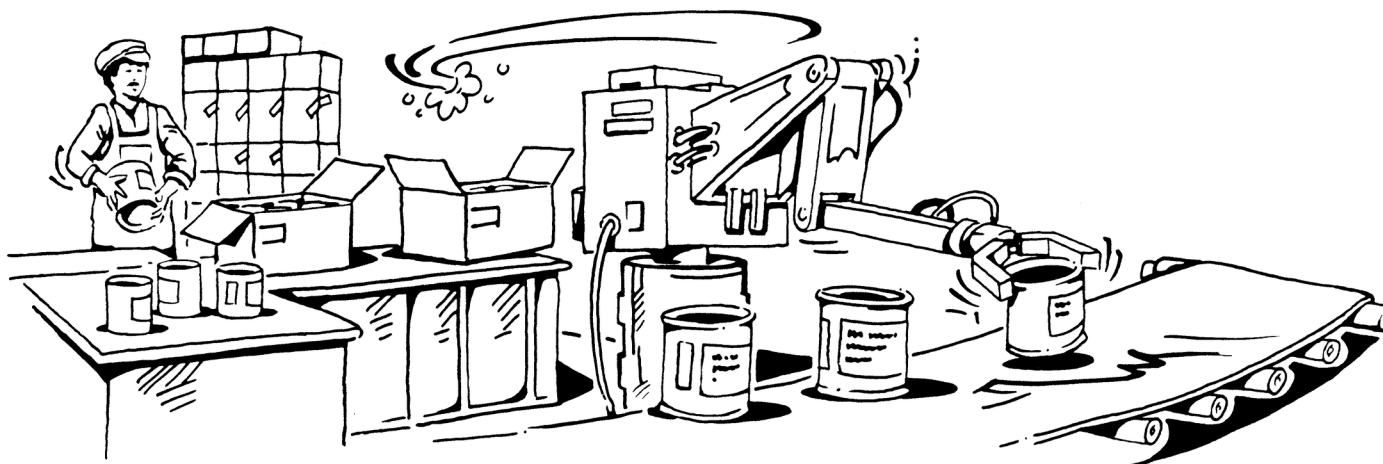




START
10

ROBOT ARM

13
18
45

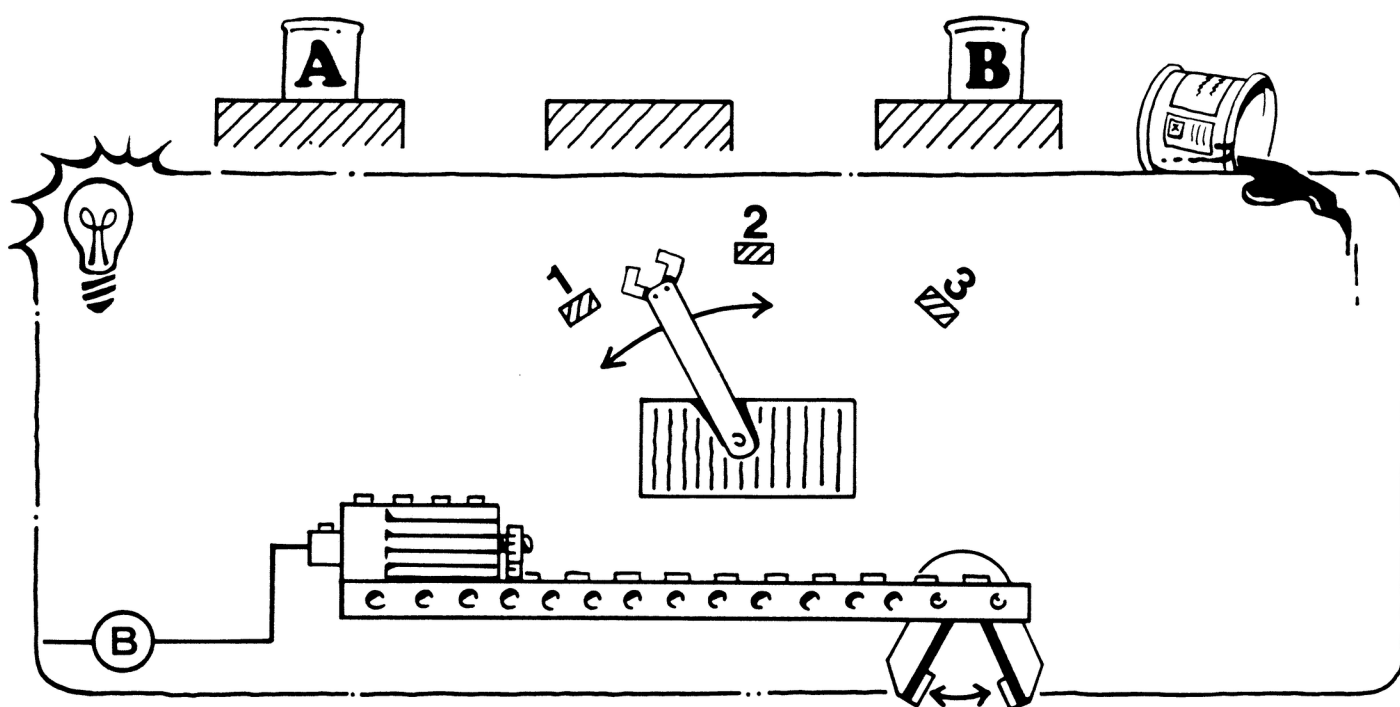


Industrirobotter er maskiner der kan gribe om emner eller værktøjer og flytte rundt på disse ting.

Byg en robotarm. Tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning til drejefod 1092 E og byggetips i FIDUSEN).

Skriv et program, der får genstand A og B til at bytte plads. Der må kun stå en genstand på afsatserne af gangen.

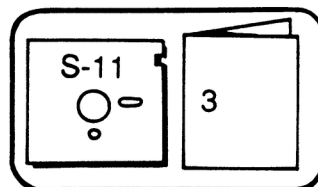
Af sikkerhedsmæssige årsager skal robotarmen være udstyret med signallamper, der blinker når den bevæger sig.





START
11

AUTOMATISK MÅLING



Automatisk måling kan anvendes til kontrol af en genstands størrelse.

Byg skydelæren. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 C-D).

Brug DIREKTE og find hvad een tælling svarer til i cm (= omregningsfaktoren).

Indlæs nu programmet S-11 fra disketten og indsæt omregningsfaktoren i programmet.

Afprøv programmet.

Placer genstand

Kør skyderen ind og nulstil tælleren

Fjern genstanden og kør skyderen helt ind og aflæs tælleren

4 Mål genstanden

5 Beregn omdrejningsfaktoren

2 cm



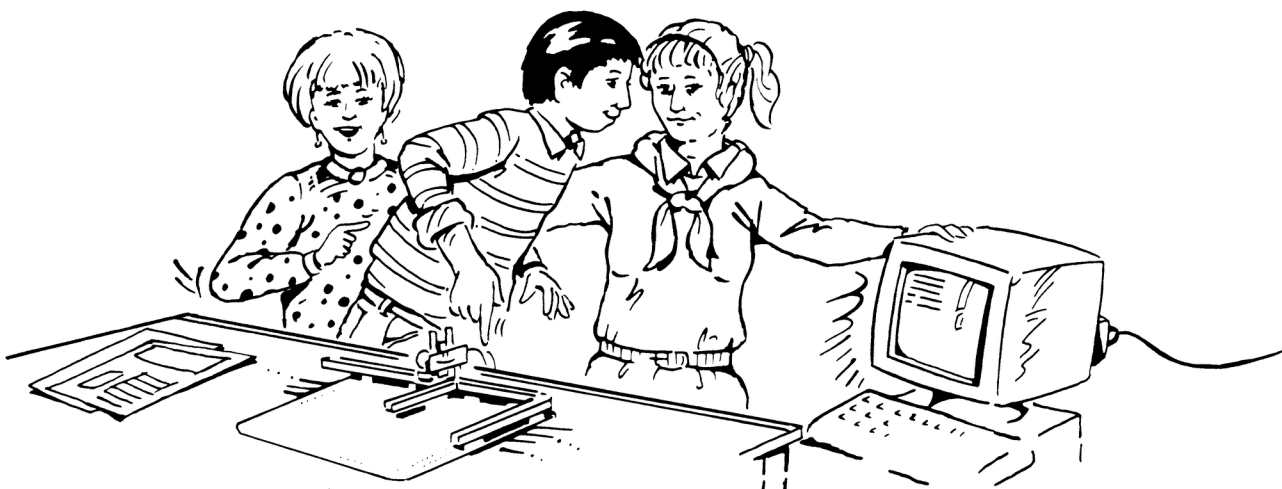
START
12

SKYDELÆRE

DATA



5-6



Automatisk opsamling af måledata kan anvendes til at undersøge hvordan genstande kan variere i størrelse.

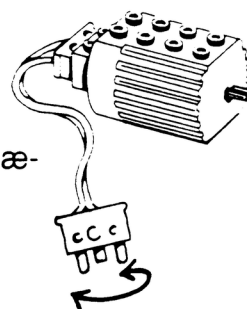
Byg skydelæren. Tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 C-D).

Test skydelæren med DIREKTE. Ved tryk på tast **1** skal "skyderen" køre til yderposition. Hvis ikke, vend da stikket.

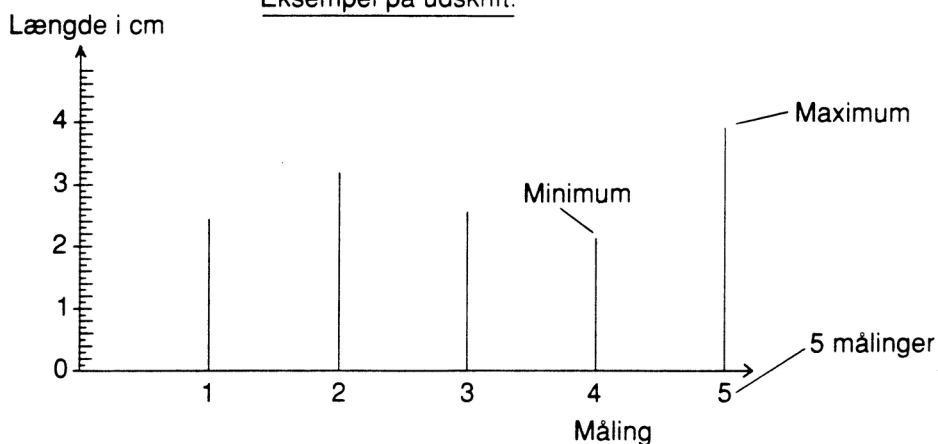
Indlæs programmet DATA og vælg SKYDELÆRE (se FIDUSEN). Når SKYDELÆRE-programmet er valgt, starter skydelærens motor, hvorefter "skyderen" kører til startpositionen.

Foretag følgende målinger ved hjælp af SKYDELÆREprogrammet:

- ★ Lav målinger af fem forskellige pegefingre.
- ★ Udskriv en graf over målingerne på skærm/printer.
- ★ Find maximum tykkelse og minimum tykkelse.
- ★ Find gennemsnitstykkelsen.
- ★ Hvor mange ligger over gennemsnittet?



Eksempel på udskrift.



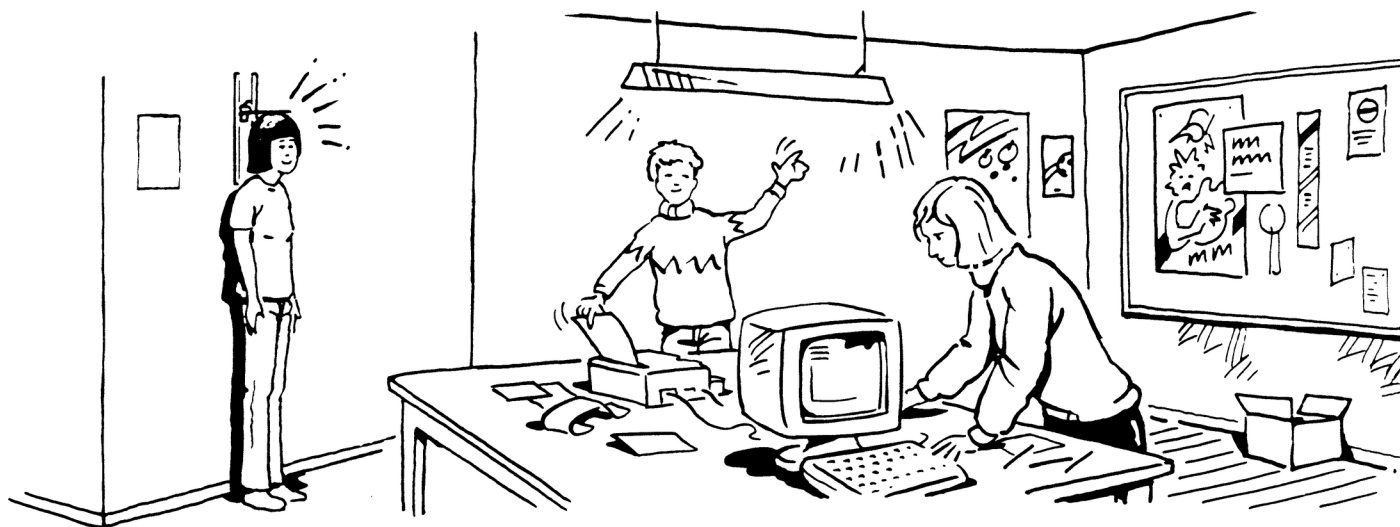


START
13

HØJDEMÅLER

DATA
○=

5
7



Med et dataopsamlingsprogram kan mange måledata gemmes og udskrives til nærmere undersøgelse.

Byg højdemåleren. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 C-D).

Test højdemåleren med DIREKTE. Ved tryk på tast **1** skal højdemåleren køre mod toppen. Hvis ikke, vend da stikket.

Klap højdemålerarmen ned til vandret og indlæs programmet DATA (se FIDUSEN).

Vælg programmet "HØJDEMÅLER".

Højdemåleren kører nu til toppen, som er startpositionen for målingen.

Mål dine kammeraters højde.

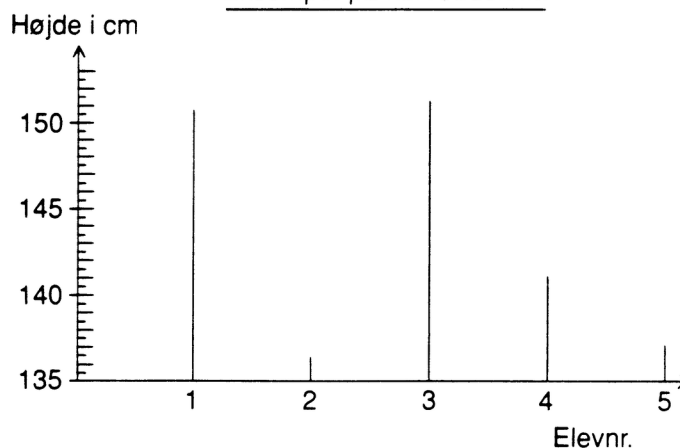
- Find følgende:
- ★ Minimum og maximum højde.
 - ★ Gennemsnits højden.
 - ★ Hvor mange ligger over og under gennemsnittet?
 - ★ Lav en intervalopdeling af højderne og find det interval, hvor de fleste af dine kammerater ligger.



Eksempel på intervalopdeling.

Højde-interval	Antal
130 - 140	II
140 - 150	III
150 - 160	###
160 - 170	II
170 - 180	I

Eksempel på kurveudskrift.





START
14

KODEAFLÆSNING

20
22
25-28

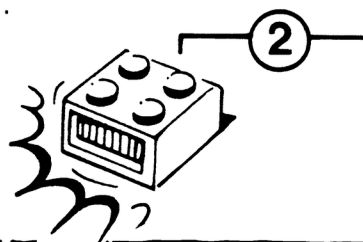


Tænd- og slukkoder anvendes i tænd- og slukure til at styre lamper, varmeanlæg m.v.

Byg stregkodelæseren.
Tilslut den til interfaceboksen som anført i byggevejledningen.
(Se FIDUSEN).

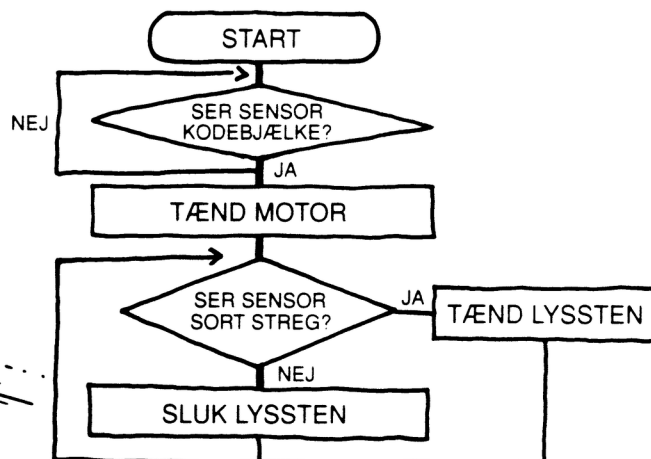
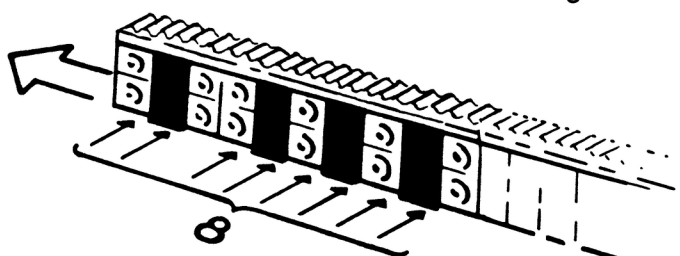
Test modellen med DIREKTE.

Skriv et program der starter kodelæserens motor, når kodebjælken føres ind. Programmet skal tænde en lampe hver gang der læses en "sort streg".



Sådan aflæses koder på kodebjælken.

Fire sorte LEGO planklodser på kædebjælken, læses af TC-Controlleren som 8 tællinger.





START
15

HEMMELIGE KODER

S-15



25-28



Kodekort kan anvendes til at udføre mange forskellige opgaver som f.eks. åbning af døre, start af computerprogram etc.

Byg stregkodelæseren.

Tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

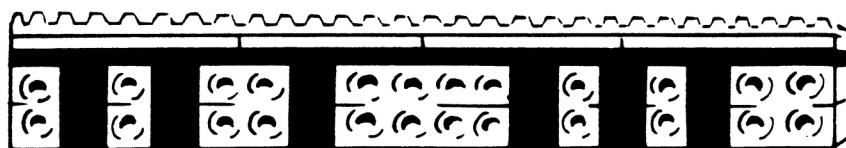
Test modellen med DIREKTE.

Indlæs programmet S-15 og tilføj din personlige talkode i programmet.

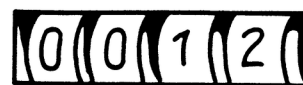
Lad dine kammerater finde den rigtige kode, ved at placere sorte LEGO planklodser på kodebjælken.



Sådan afkoder TC-Controlleren
kodebjælken:



=



En sort LEGO planklodse på kodebjælken
læses af TC-Controlleren som 2 tællinger.



START
16

STREGKODER

BUTIK



25-28



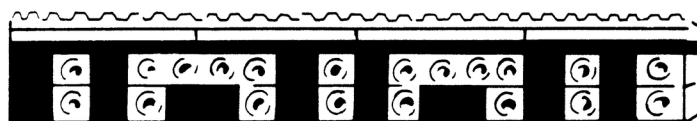
Stregkoder på varer kan indeholde mange forskellige informationer. Informationerne læses af en stregkodelæser, og oversættes i en computer.

Byg stregkodelæseren og tilslut den til interfaceboksen (se FIDUSEN).

Indlæs programmet BUTIK og afprøv det med følgende kodebjælke:



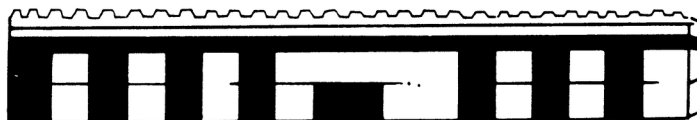
Lav selv flere varekoder til programmet.



Sådan aflæses varekoderne:

Husk ! Alle varekoder skal starte med en sort lodret "streg" og skal indeholde i alt 8 streger.

START KODE →



BINÆR KODE →

0 0 0 1 0 0 0

Multipliser
binær værdi
med følgende
pladsværdier →

64 32 16 8 4 2 1

VARENR.

0 + 0 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0 = VARENR. 8

læses som 0

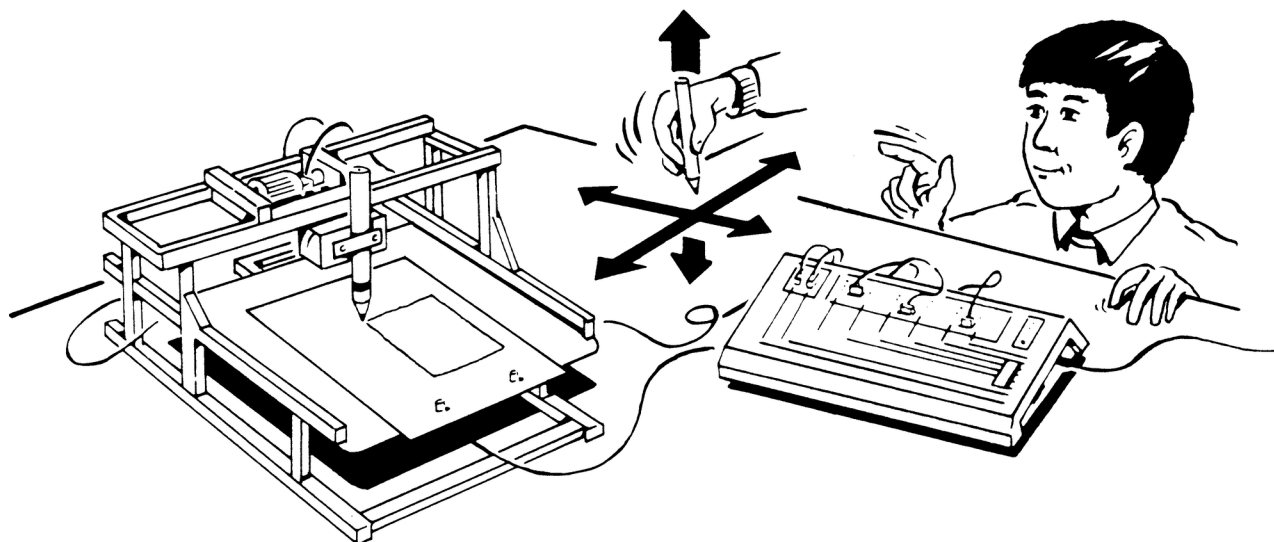
læses som 1



START
17

STYR PLOTTEREN

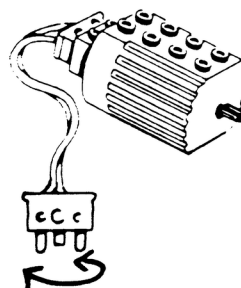
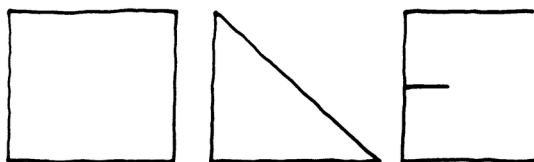
3
55



En plotter er en tegnemaskine som kan styres i 6 bevægelsesretninger.

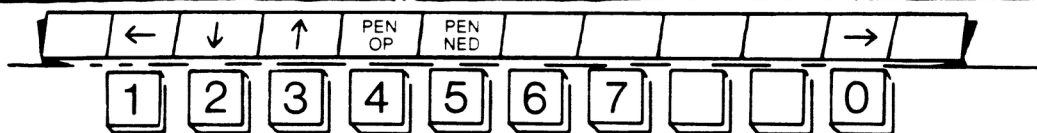
Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen.
(Se byggevejledning 1092 A)

Tegn ved hjælp af DIREKTE og en funktionslineal følgende figurer (se FIDUSEN):

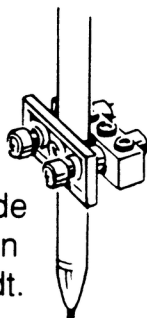


Hvis plotteren ikke følger funktionslinealens pileanvisninger, vend da stikket i interfaceboksen.

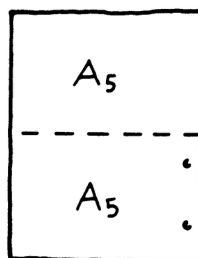
Picasso



Pennen skal spændes godt fast.
Anvend en spids filtpen eller lignende der kan tegne uden at der trykkes hårdt.



SÅDAN LAVES PLOTTERPAPIR



Fold og klip her.

80 mm

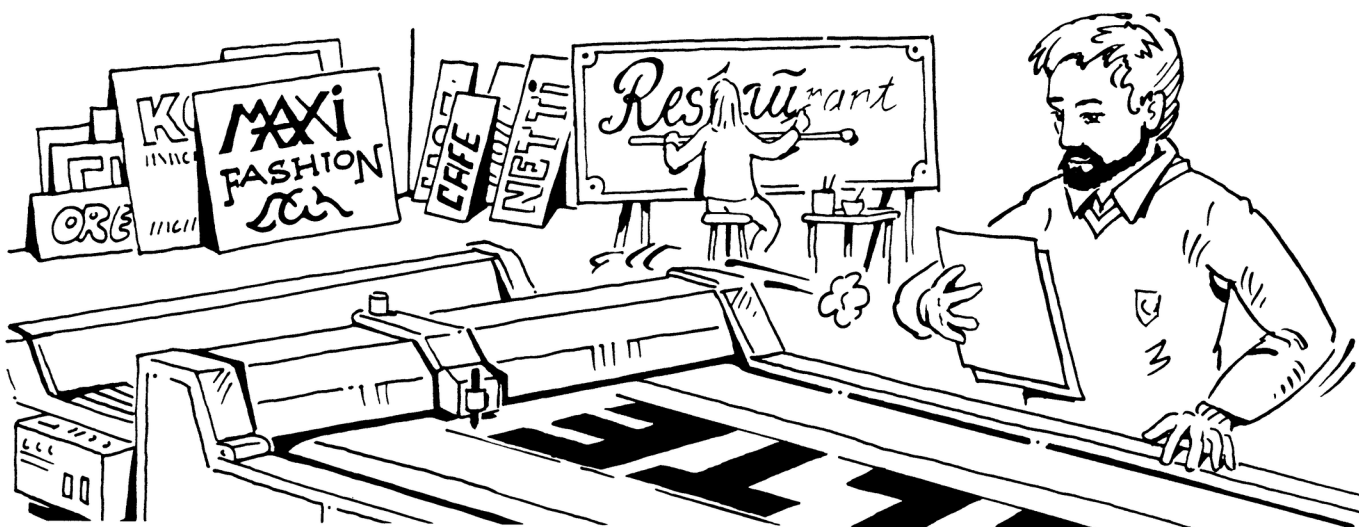
Lav huller med hulle-maskine.



START
18

TAL OG BOGSTAVER

S-18



En skiltemaler anvender plotteren til at tegne tal og bogstaver med.

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 A).

Test plotteren med DIREKTE.

Skriv et program, der kan tegne store tal og bogstaver.

1 2 3 A E



Eksempel på anvendelse
af DIREKTE i program.

```
10 USE CONTROLLER
20 DIREKTE ←
30 ET'TAL
40 PROC ET'TAL
50 PEN'NED; FREM(10)
60 PEN'OP
70 ENDPROC ET'TAL
80 PEN'OP
90 PROC PEN'NED
100
```

~~~~~

Når programmet afvikles startes
der op i DIREKTE.
Styr pennen hen til hvor tegnin-
gen skal begynde.
Når der trykkes på **RUN/STOP**
fortsætter programafviklingen
med linien efter DIREKTE.



START
19

STORE BOGSTAVER

S-19



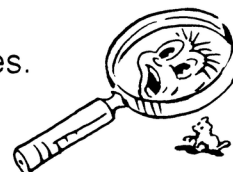
Ved hjælp af en computer og et tegneprogram kan skiltemaleren vælge mellem mange forskellige skrifttyper og størrelser.

Byg plotteren og tilslut den til interfaceboksen. (Se byggevejledning 1092 A).

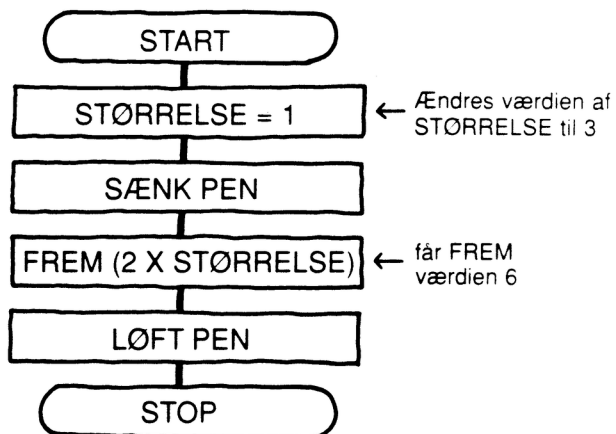
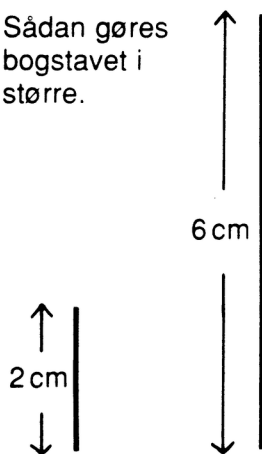
Test modellen med DIREKTE.

En skiltemaler ønsker at kunne tegne tal og bogstaver i tre forskellige størrelser med plotteren.

Skriv en procedure til hvert tal og bogstav, der skal udskrives.



Sådan gøres
bogstavet i
større.





START
20

ARKITEKT

12-13



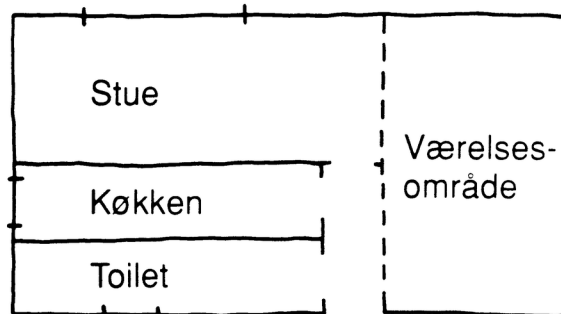
Mange arkitekter anvender computer og plotter, når der skal tegnes nye huse.

Byg plotteren. Tilslut den til interfaceboksen (se byggevejledning 1092 A).

Test plotteren med DIREKTE.

Skriv et program, der giver mulighed for at vælge et hus med 1 eller 2 værelser. Alle værelserne skal have en dør og et vindue.

GRUND-MODEL

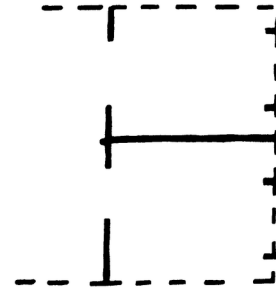
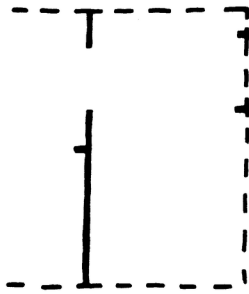
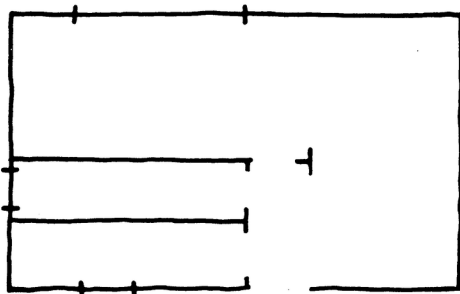


IDE:

Procedure 1
GRUNDMODEL

Procedure 2
ET VÆRELSE

Procedure 3
TO VÆRELSE



IDE

opgavekort

3

IDE 1

HAVARI BLINK

i-1



12

14

42-43

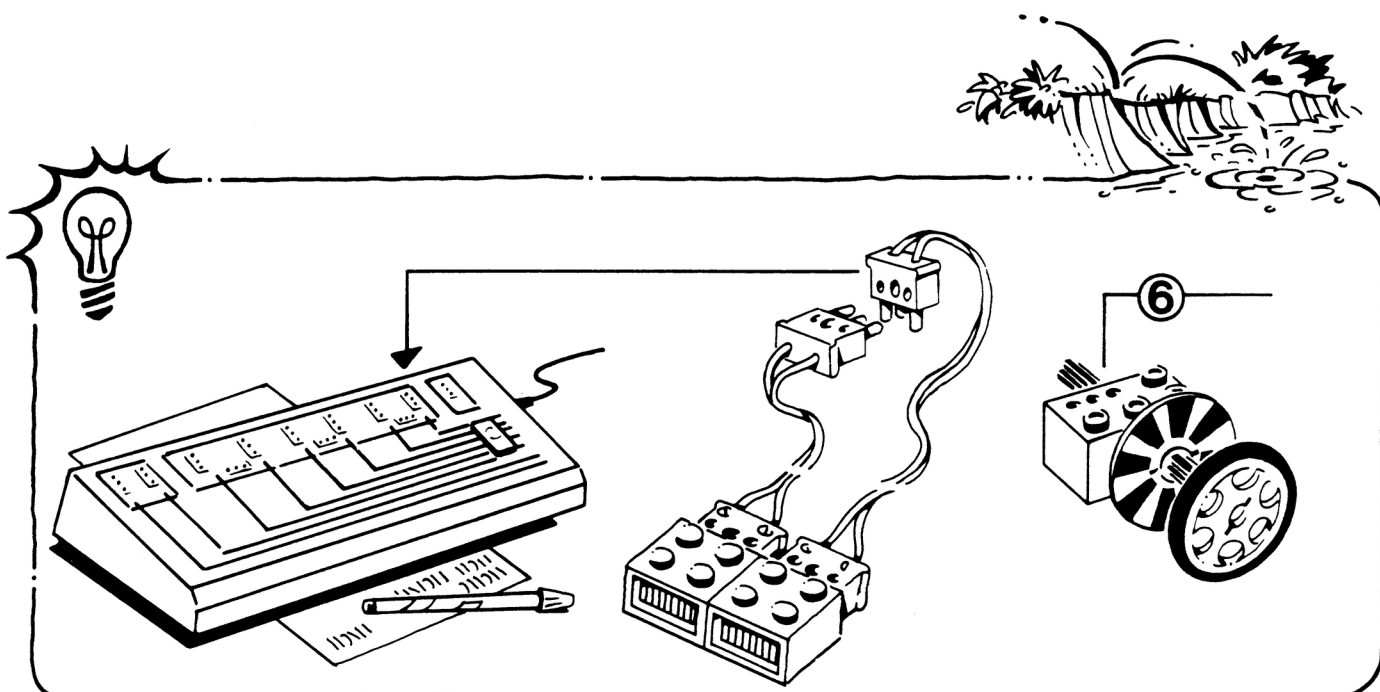


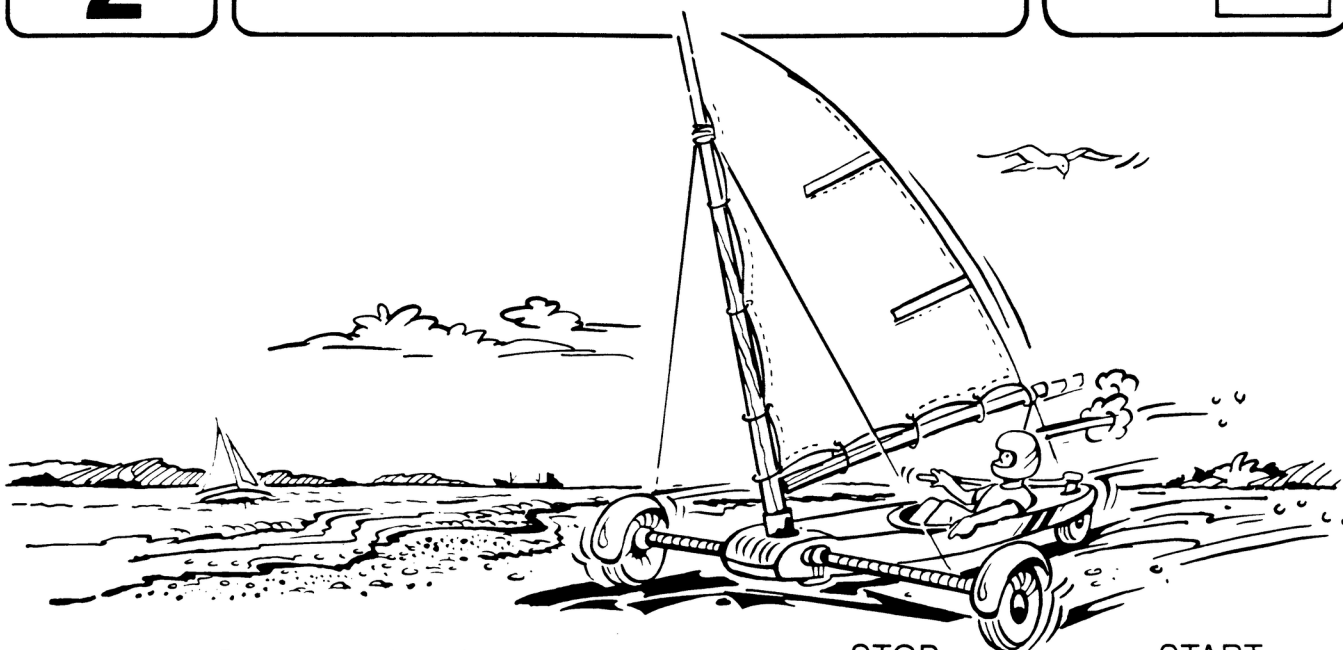
Ved motorstop eller ulykker kan bilens blinklys anvendes som havariblink (alle blinklys blinker samtidig).

Byg et køretøj, som er udstyret med fire blinklys.

Skriv et program, der får blinklysene til at blinke samtidig.

Lav en tilføjelse i programmet der sikrer, at havariblink ikke kan anvendes under kørsel.





En strandsejlerklub afholder konkurrence.

STOP

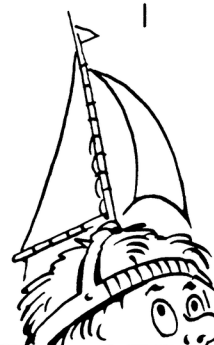
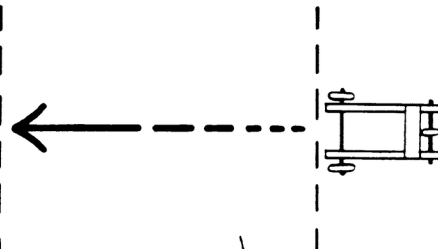
START

Byg en strandsejler, der kan køre 1 meter på kortest mulig tid.

Afmærk en sejlbane og brug UR til at måle tiden for strandsejleren (se FIDUSEN).

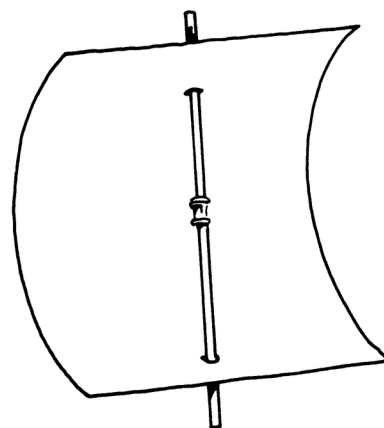
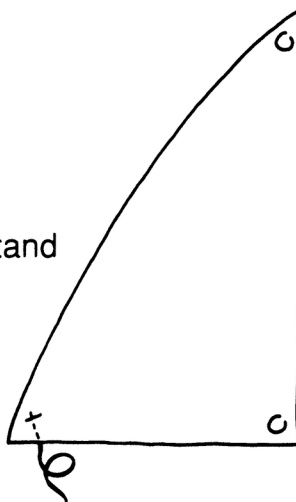
Find en egnet opstilling til at måle tiden fra start til stop.

Lav en konkurrence og opstil deltagerbetingelser.



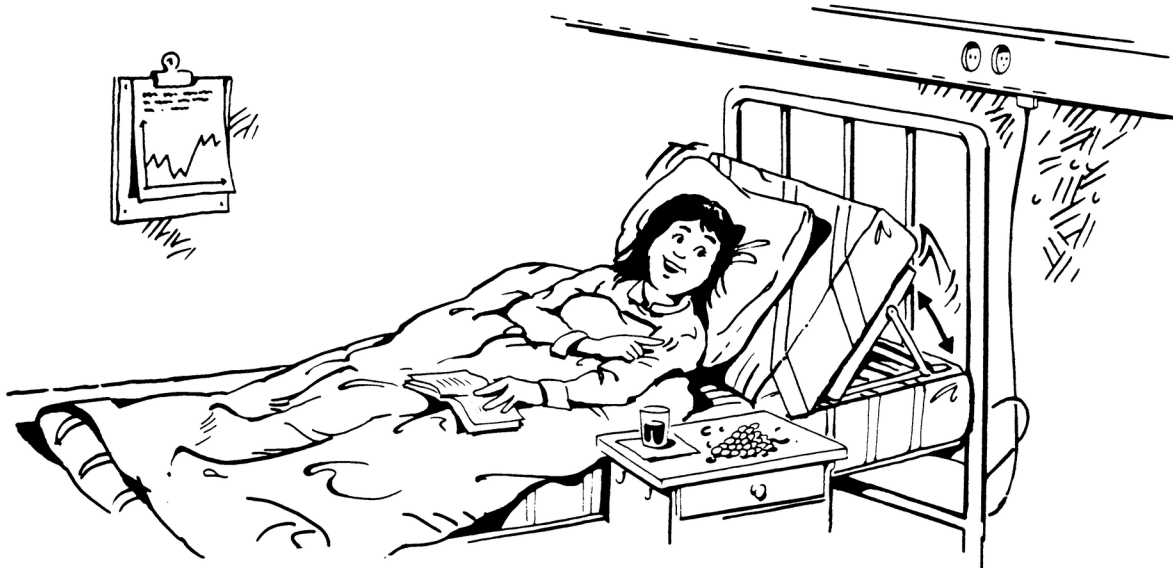
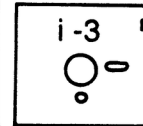
Eksperimentér med:

- ★ Sejltyper
- ★ Køretøjets vægtfordeling
- ★ Køretøjets gnidningsmodstand (hjul, aksler)
- ★ Start og stop af UR ved hjælp af optosensor.



IDE 3

SENGE AUTOMAT



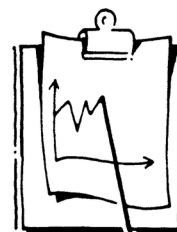
Mange hospitalssenge har mulighed for manuel justering af sengelejet.

Byg en seng, hvor sengelejet automatisk kan indstilles i forskellige vinkler.

Test modellen med DIREKTE.

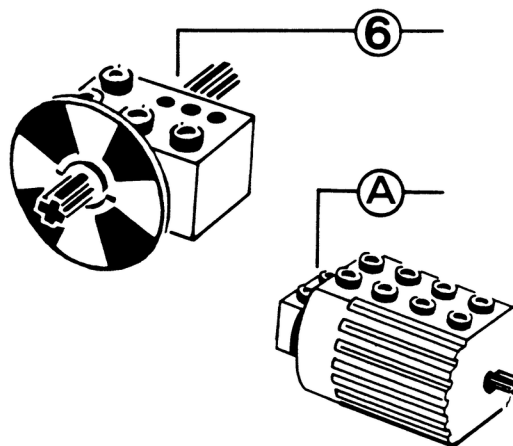
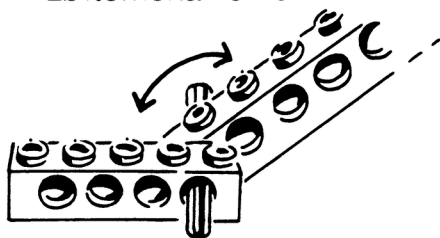
Skriv et program, så bevægelseshæmmede kan styre sengelejets højdeindstilling.

Udvid modellen så den er let at styre og køre rundt med for hospitalet.



Eksperimentér med:

- ★ Styring af motorhastighed
- ★ Optosensor og tælleskive
- ★ Løftmekanismen

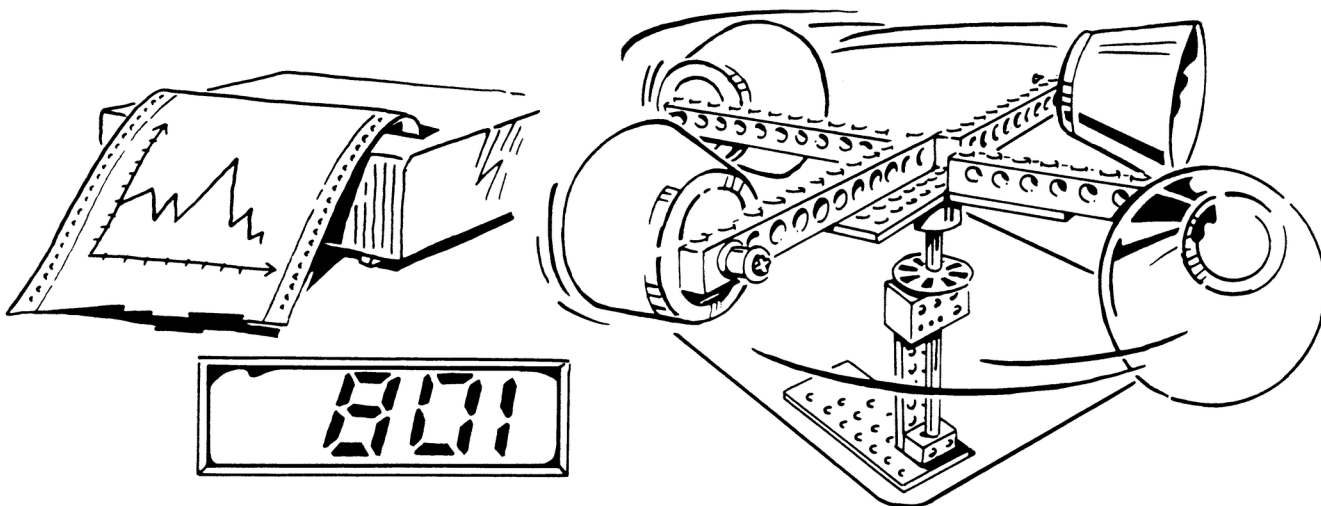


IDE 4

VINDMÅLER

i -4

5
8



Vindmålere anvendes til måling af vindhastighed.

Byg en vindmåler.

Skriv et program, der kan måle vindens fart efter følgende

- skala
- ★ STORM
 - ★ BLÆSENDE
 - ★ JÆVN VIND
 - ★ VINDSTILLE

Indlæs programmet DATA og vælg IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

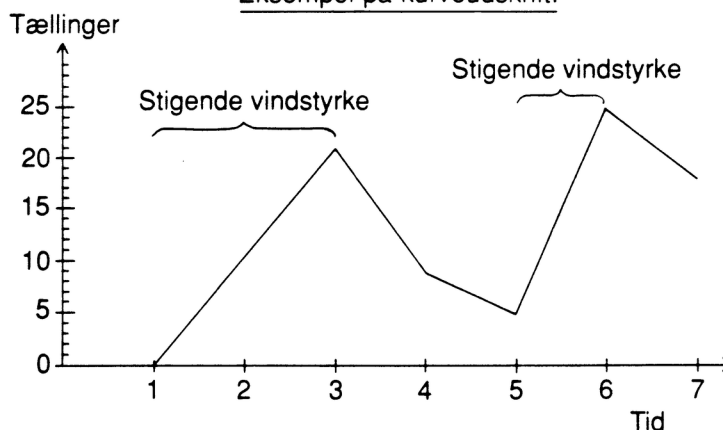
Vælg intervallængden i sekunder og det antal målinger, der skal opsamles data i.

Start målingen.

Lav en udskrift af vindhastighedsændringen og beskriv den.



Eksempel på kurveudskrift:



IDE 5

STYRBAR KØRESTOL

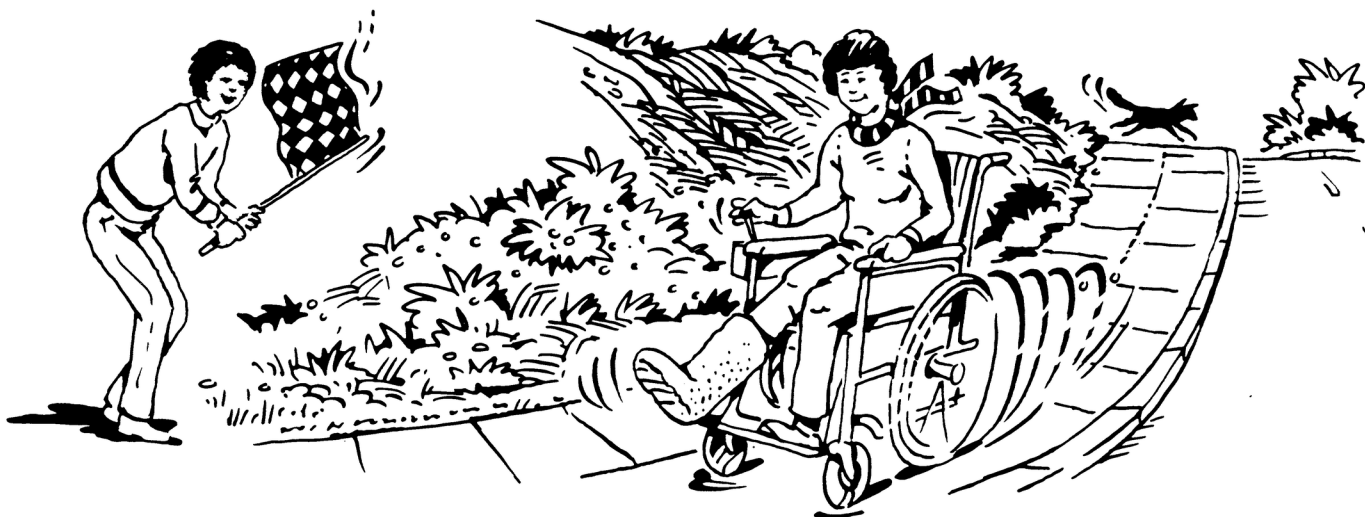
i-5



18

54

31-33



Elektriske kørestole kan styres med et specielt styregreb.

Byg en motordrevet kørestol. Den skal kunne køre ligeud, til højre og venstre.

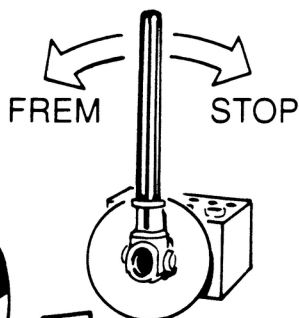
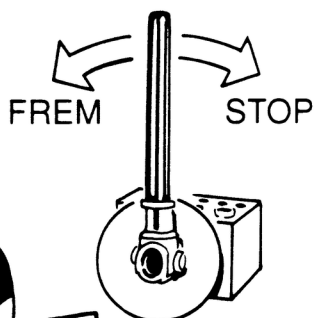
Skriv et program, der kan få kørestolen til at køre følgende rute.



Udvid modellen og lav et program så kørestolen kan styres ved hjælp af to "Joystick". (Se ide til kodeskive i FIDUSEN).



Ide til "joystick"



Kodeskive

SENSOR 1

SENSOR 2

FREM	●	●
VENSTRE	0	●
HØJRE	●	0
STOP	0	0



Målehjul anvendes til at opmåle vejstrækninger og længden af bremsespor ved trafikuheld.

Byg et måleapparat, som kan måle omkredsen af en bog. Måleapparatet skal kunne køre fremad, men ikke tilbage.

Eksperimenter med forskellige gearinger mellem målehjul og tælleskive.

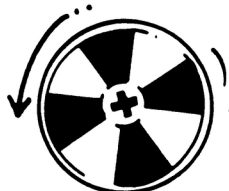
Brug DIREKTE og find hvad en tælling svarer til i cm.

Skriv et program, der automatisk omregner tællinger til cm.

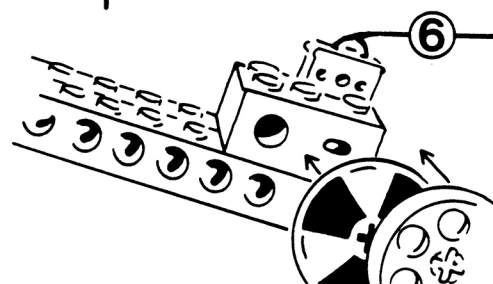
Vurder målenøjagtigheden.

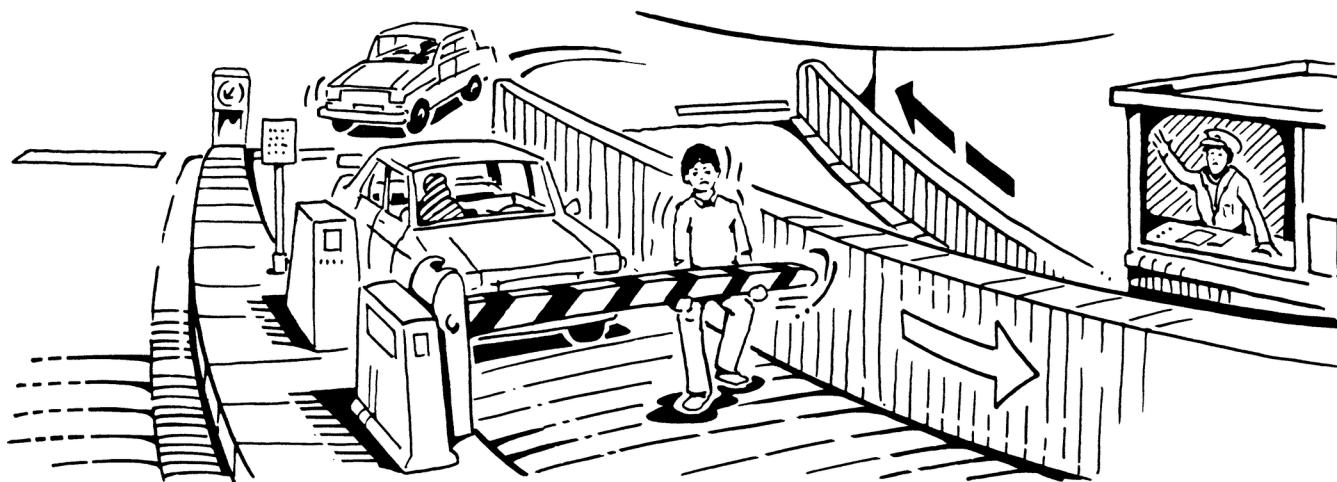


← 14 cm →



Hvis 28 tællinger svarer til 14 cm
svarer 1 tælling til $\frac{14}{28} = \frac{1}{2}$ cm





Ved udkørslen fra et parkeringshus passerer en bom, hvor der betales for parkeringstiden.

Byg en automatisk bom. (Se ideer i FIDUSEN)

Bommen skal opfylde følgende krav:

- ★ Åbning af bommen skal styres af parkerings-vagten.
- ★ Lukning skal foregå automatisk når bilen har passeret bommen.

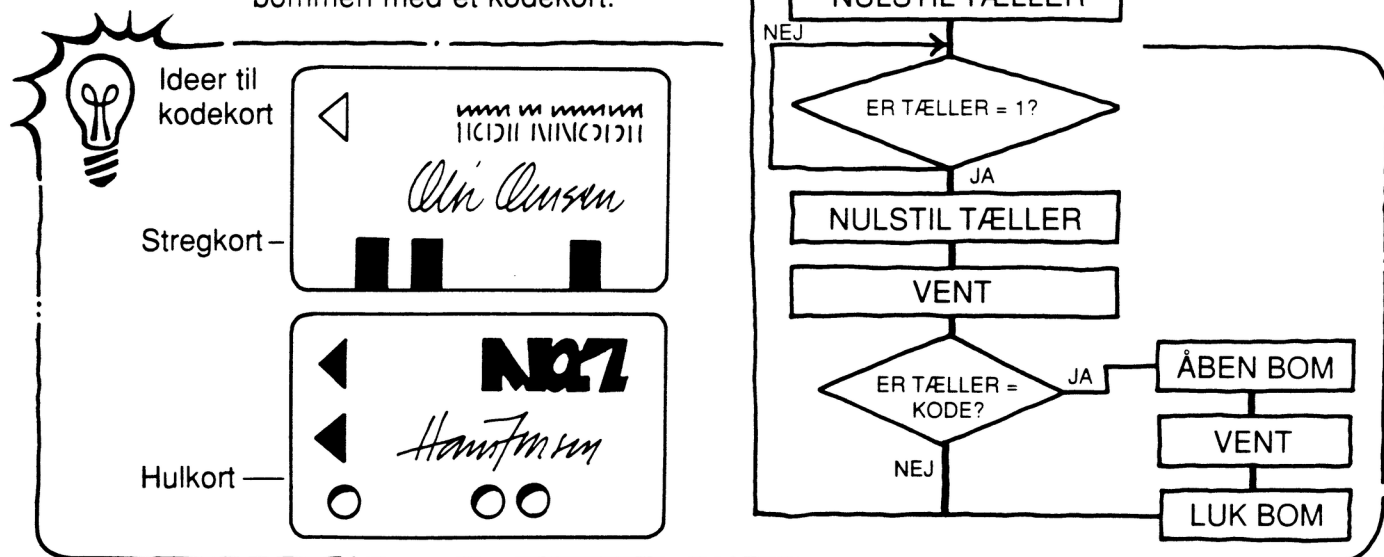
Test bommens funktioner med DIREKTE.

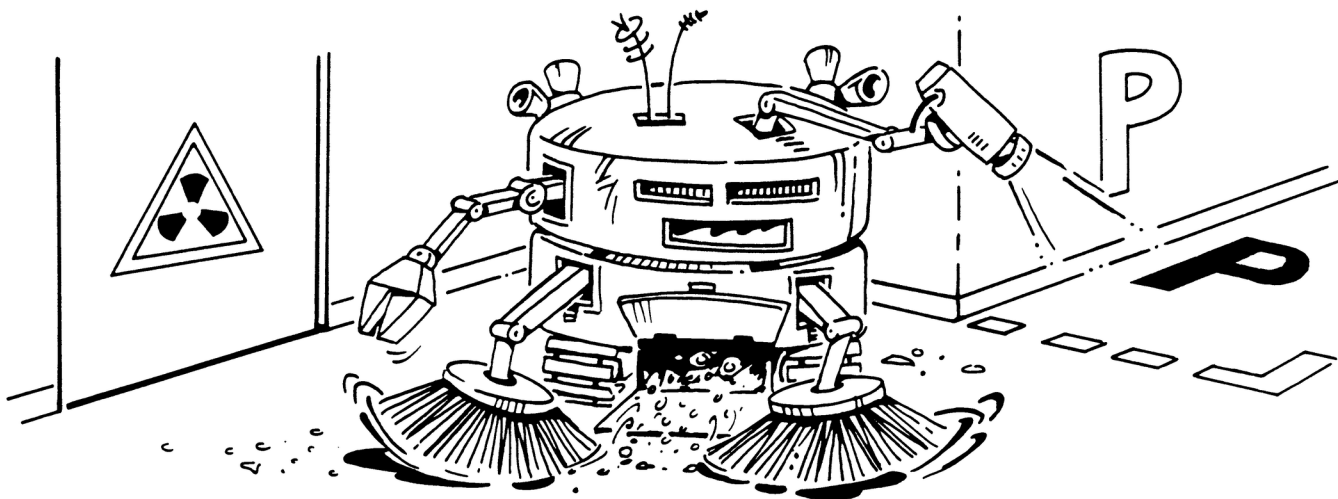
Mange P-huse har installeret en kortlæser, så bommen kan åbnes med et kodekort.

Lav en kortlæser og kodekort til styring af bommen (se FIDUSEN).

Test med DIREKTE hvordan TC-Controlleren læser kodekortet.

Skriv et program, der kan åbne bommen med et kodekort.





Atomkraftværker anvender maskiner til at rengøre gulve for radioaktivt støv.

Byg en rengøringsrobot. (Se ideer til køretøjer i FIDUSEN).

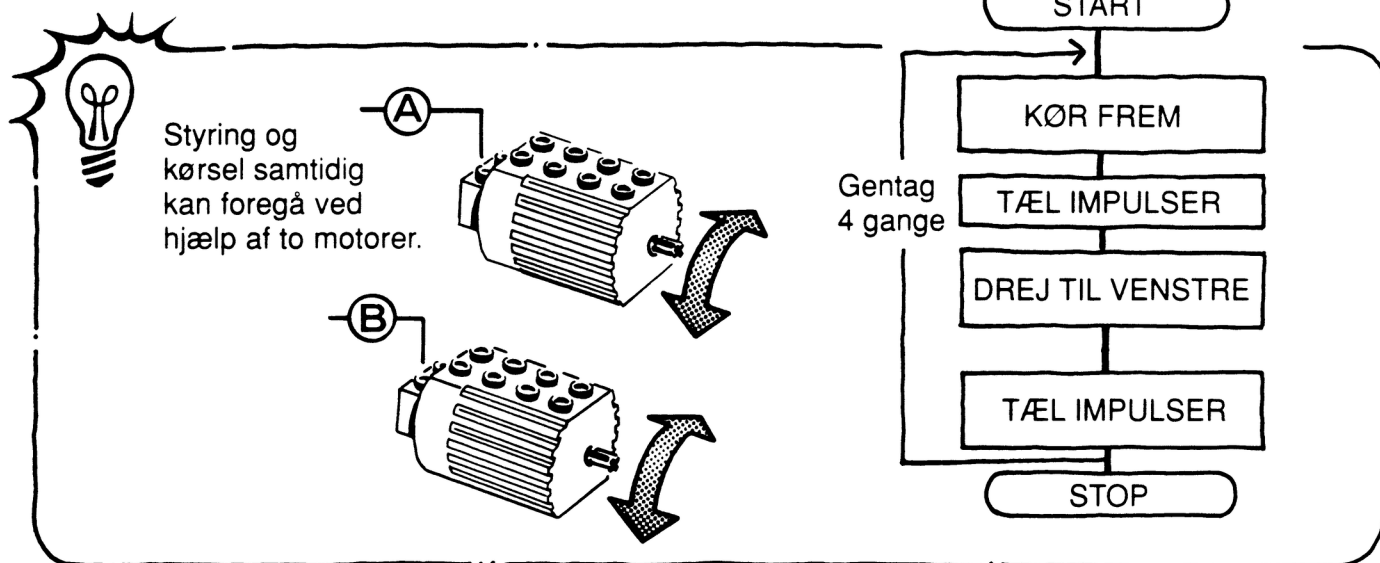
Test robotten med DIREKTE.

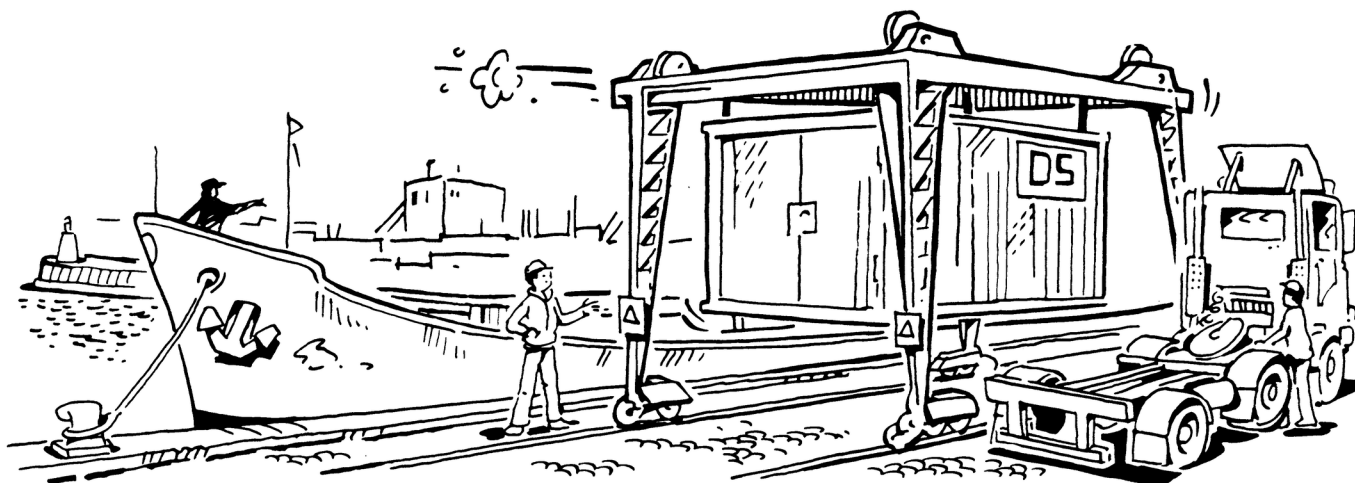
Skriv et program så robotten kan rengøre en flade på ca. 30 x 30 cm.

Når robotten ikke gør rent er den parkeret i et parkeringsfelt.

Skriv et program der følger følgende instruktioner:

- ★ Kør ud fra parkeringsfelt
- ★ Gør rent
- ★ Kør til parkeringsfelt
- ★ Stop





Ved motordrevne hejse spil er det vigtigt at motoren ikke belastes unødigt.

Byg et motordrevet hejse spil. Det skal kunne løfte 500 gram 50 cm op fra gulvet.

Find løftetiden med UR (se FIDUSEN).

Lav om på modellen så løftetiden bliver mindst muligt.

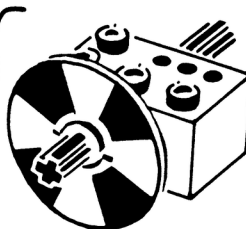
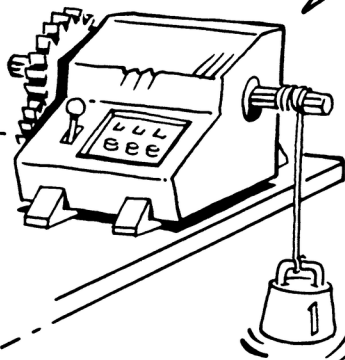
Hvordan skal hejse spillets gear udformes, for at emnet er let at løfte og uden at motoren belastes unødigt?

Indlæs programmet DATA og undersøg motorbelastningen ved hjælp af IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

Tiden mellem impulserne fortæller hvor stor motorbelastningen er.

Eksperimentér med forskellige gearinger og se hvordan motorbelastningen ændrer sig.

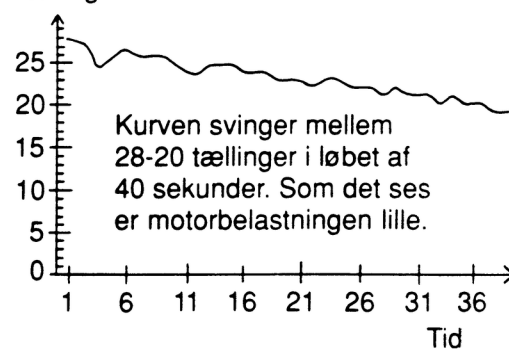
Prøv at løfte andre lodder, bøger etc.

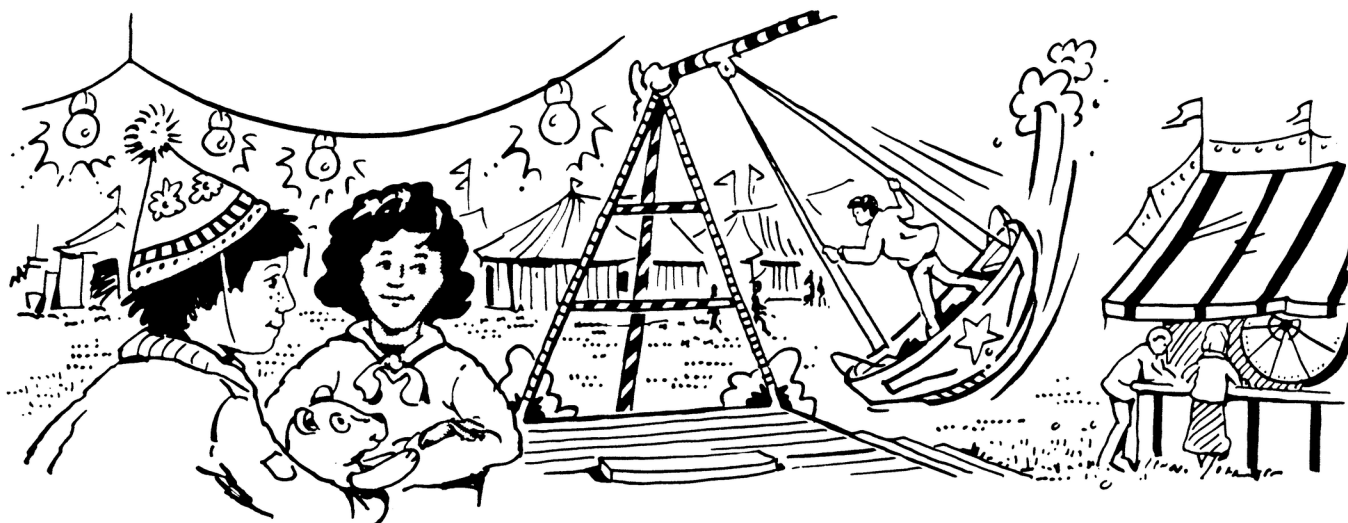


Eksempel på kurveudskrift

Løft af 1kg. lod.

Tælling





Gyngefabrikken "SUPER LOOP" udvikler spændende forlystelsesmaskiner.

"SUPER LOOP" ønsker fremstillet et gyngetestapparat.

Testapparatet skal vise, hvordan nedenstående faktorer påvirker svingtiden:

- ★ Gygens startsted.
- ★ Længden af gyngestangen.
- ★ Lette/tunge personer.

Byg testapparatet.

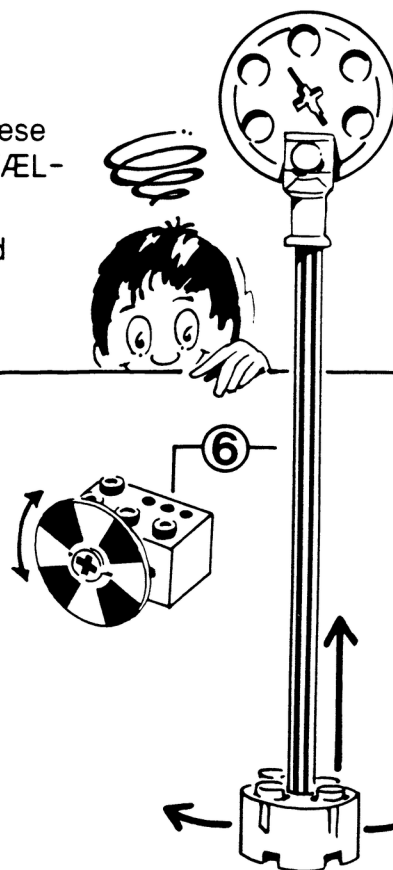
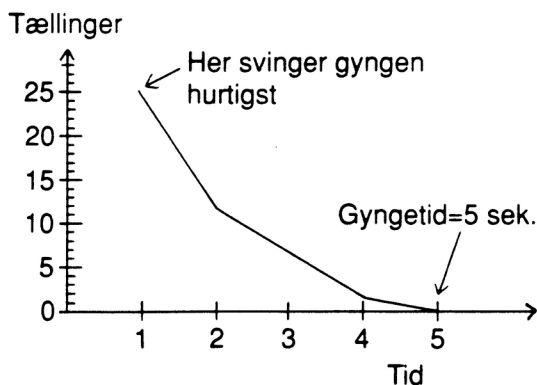
Svingtiden kan findes med UR eller ved at indlæse programmet DATA og herefter vælge IMPULSTÆLLING. (Se FIDUSEN).

Udfør flere forsøg med samme opstilling og find gennemsnittet for svingtiden.

Noter resultaterne i et skema!



Eksempel på kurveudskrift



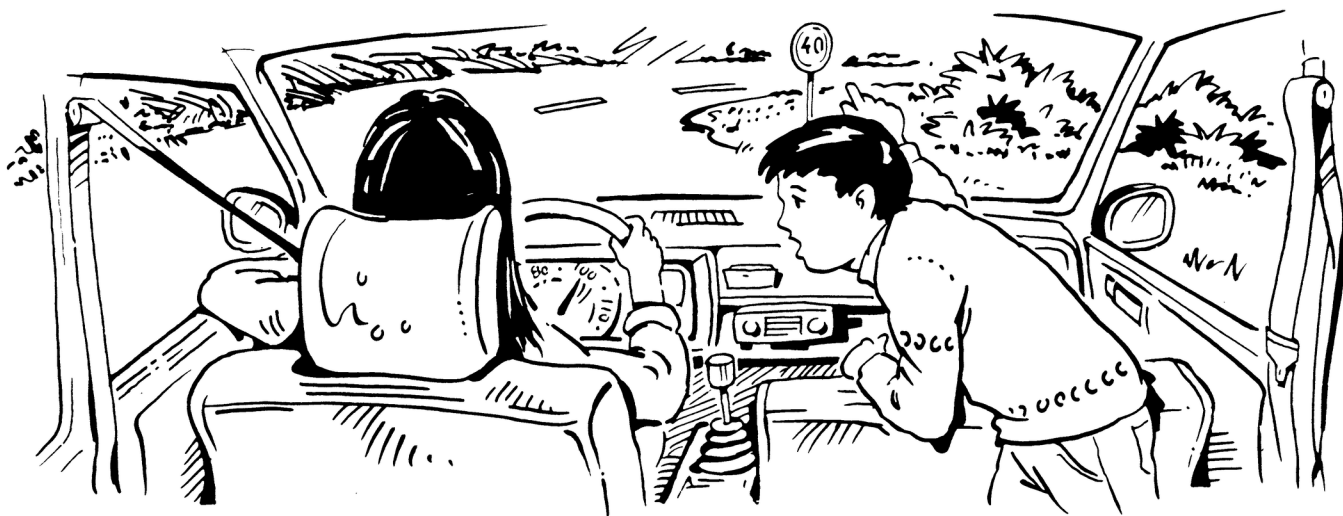
IDE 11

FART INDIKATOR

i-11



42-43

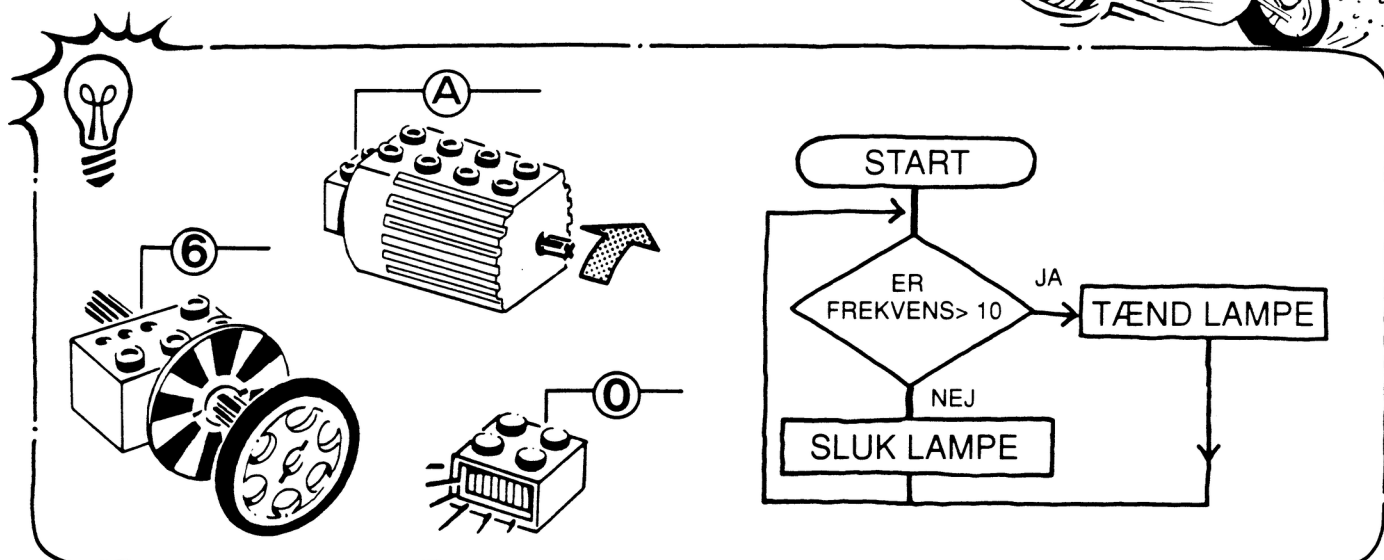
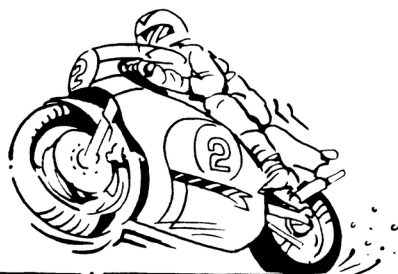


Nogle biler har installeret et apparat, som advarer bilisten når en bestemt hastighed overskrides.

Byg et køretøj (se FIDUSEN).
Køretøjet skal have en rød lampe som fartindikator.

Skriv et program, der får fartindikatoren til at lyse, når en bestemt fart overskrides og atter slukke, når farten er under denne.

Udvid programmet, så fartindikatoren kan indstilles til den fart, der ønskes.



IDE 12

INFORMATIONS-TAVLE

i-12
○
○

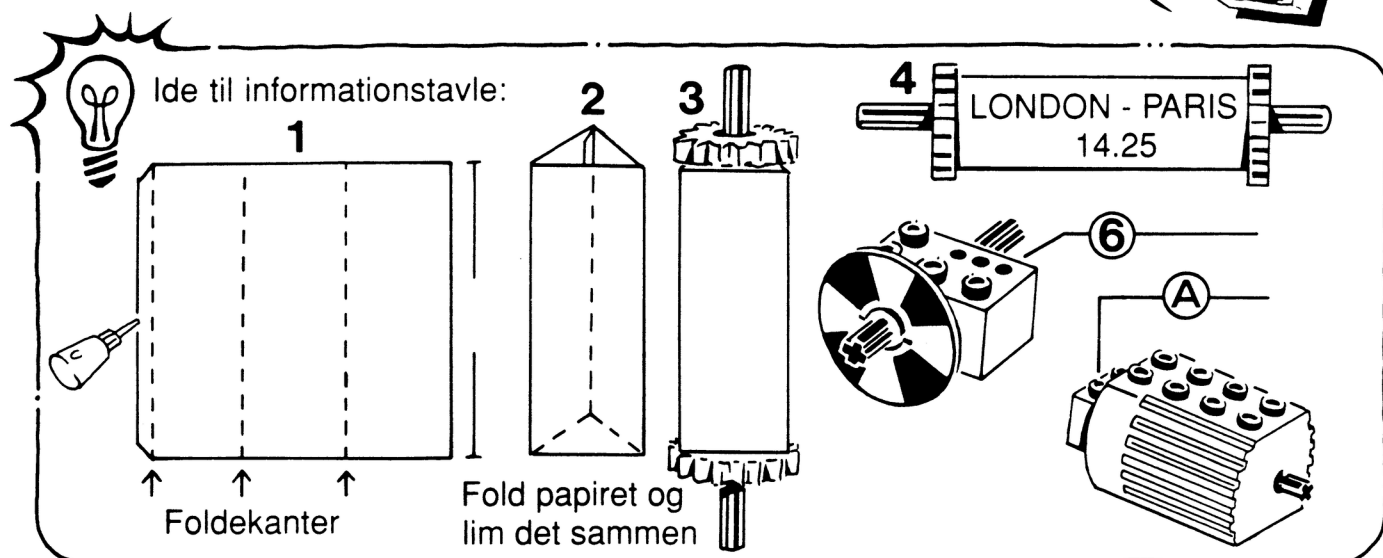
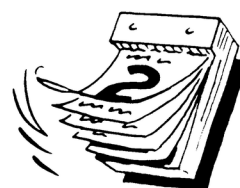


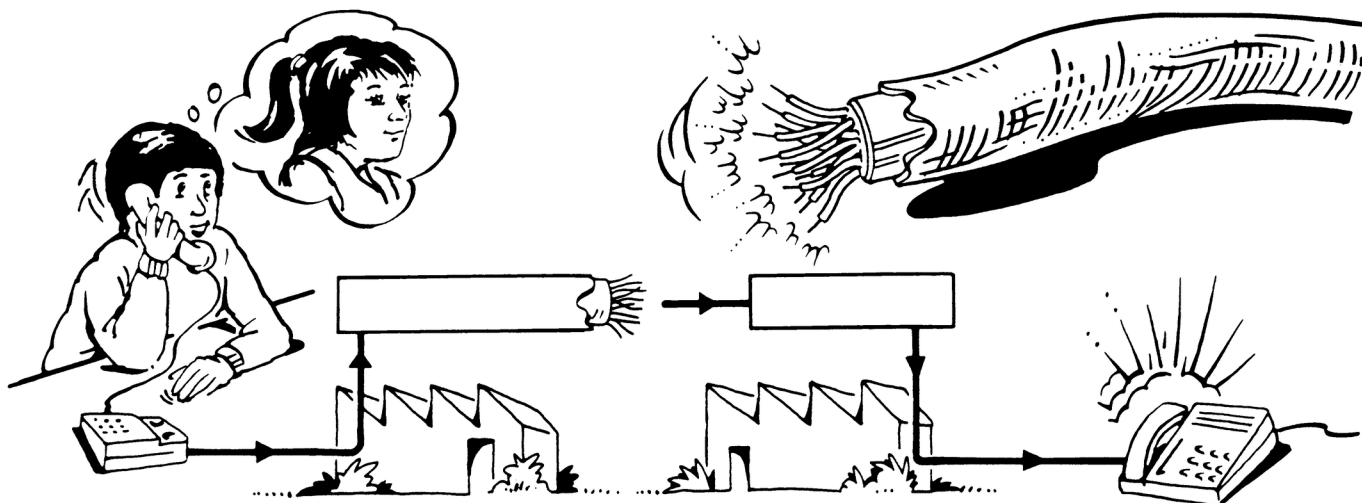
I lufthavne og på togstationer anvendes informationstavler til at give oplysninger vedrørende afgang- og ankomsttider.

Byg en informationstavle til en lufthavn.

Skriv et program, der kan styre og kontrollere modellen.

Udvid modellen med en lampe der blinker, når flyet er klar til ombordstigning.





Lys kan anvendes som kommunikationsmiddel ved at sende lyssignaler gennem et lyslederkabel.

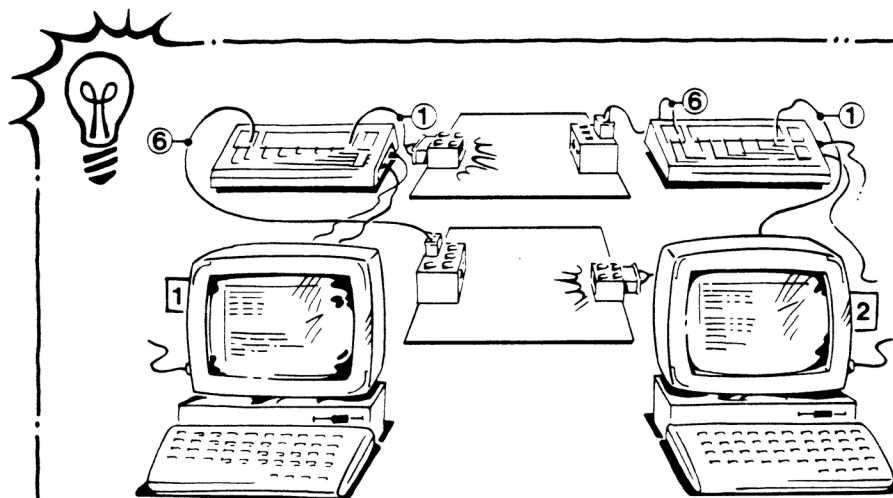
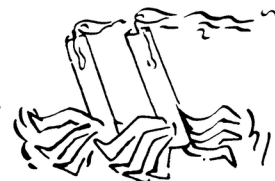
Byg to sæt lyssendere og -modtagere og forbind dem som vist på illustrationen nedenunder.

Test med DIREKTE om der sendes og modtages signaler.

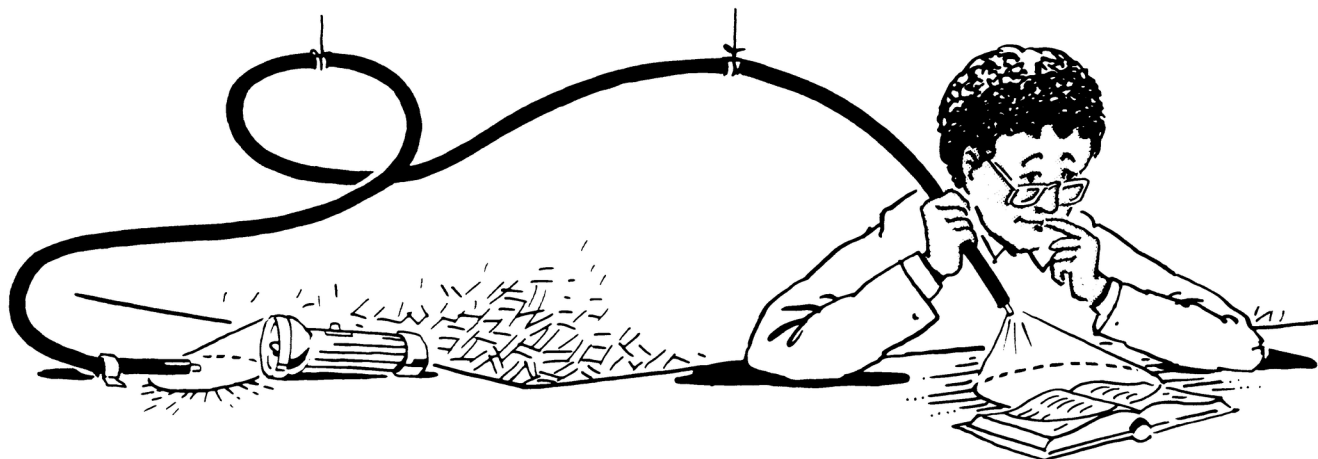
Indlæs og start programmet i-13.
(Dette skal gøres af begge computere.)

Computer 1 vælger SENDE og computer 2 vælger MODTAGE.

Sender-computeren indtaster en morsekode, som herefter vil blive sendt og afkodet til tekst af modtager-computeren.

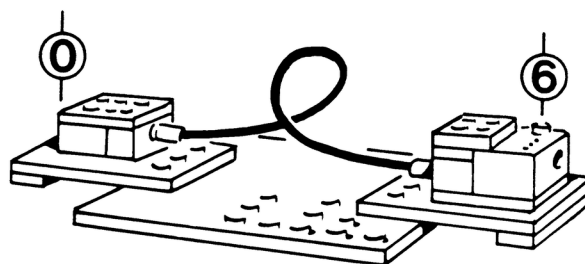


A --	N --	Ø ----
B	O ---	A ----
C	P ---	
D ...	Q ----	
E •	R --	1 ----
F	S ...	2 ----
G --	T -	3 ----
H	U ..	4 ----
I •	V	5
J ----	W ---	6
K --	X ---	7 ----
L	Y ----	8 ----
M --	Z ----	9 ----
	Æ ----	0 ----



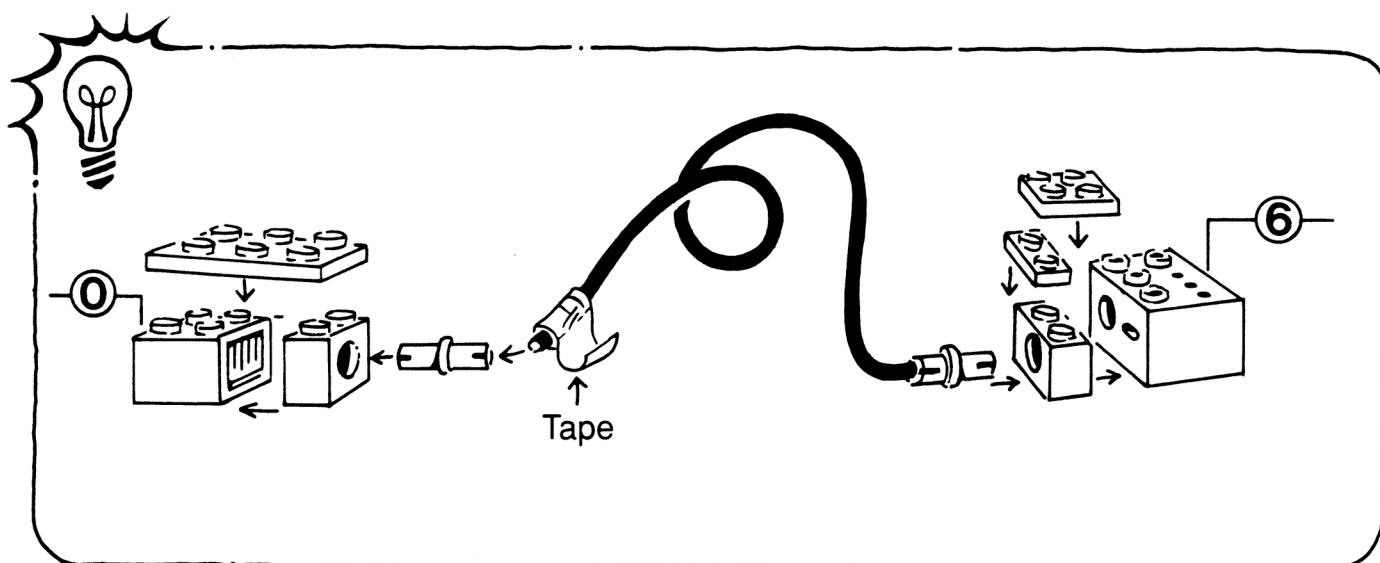
Et lyslederkabel (optiskfiber) er et kabel hvor igennem, der kan sendes lyssignaler. Med et lyslederkabel er det også muligt at lyse om hjørner.

Følgende opstilling kræver et stykke lyslederkabel på ca. 30 cm (spørg din lærer).



Sæt udgang 0 på interfaceboksen til at blinke. Juster tilslutningen af lyslederkablet i optosensoren, således at den grønne lampe på interfaceboksen blinker i samme takt som lysstenen.

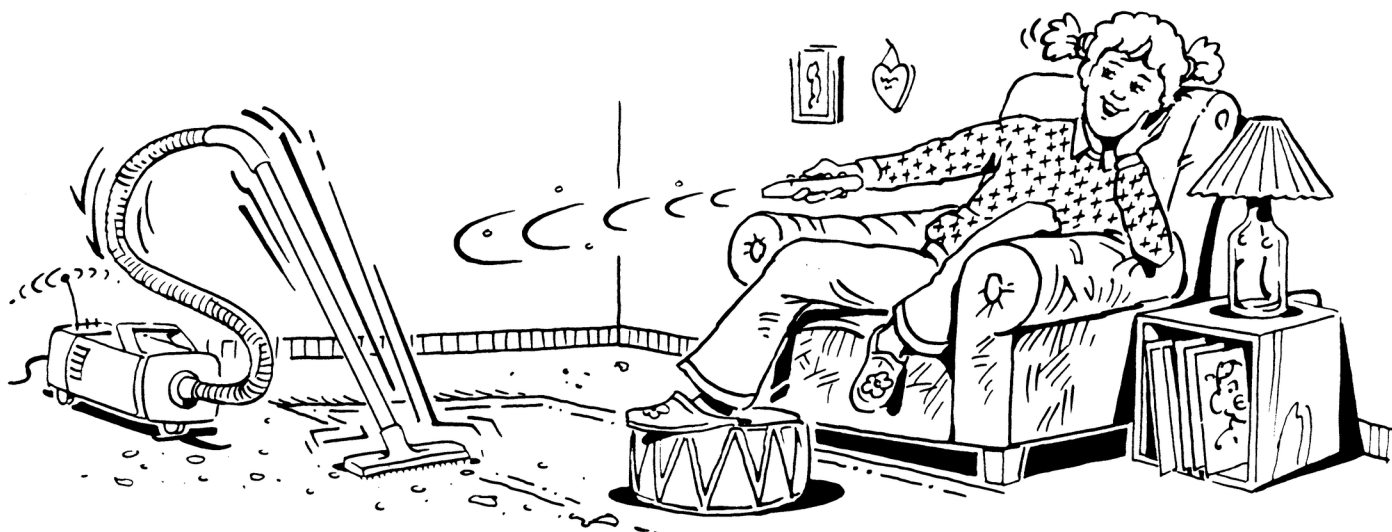
Skriv et program, der får en motor tilsluttet udgang 2 til at køre, når optosensoren modtager et lyssignal gennem lyslederkablet.



IDE 15

FJERNBETJENT LYS

i-15



Ved hjælp af infrarødt lys kan en optosensor påvirkes, og herved give ordre til at en bestemt opgave skal udføres.

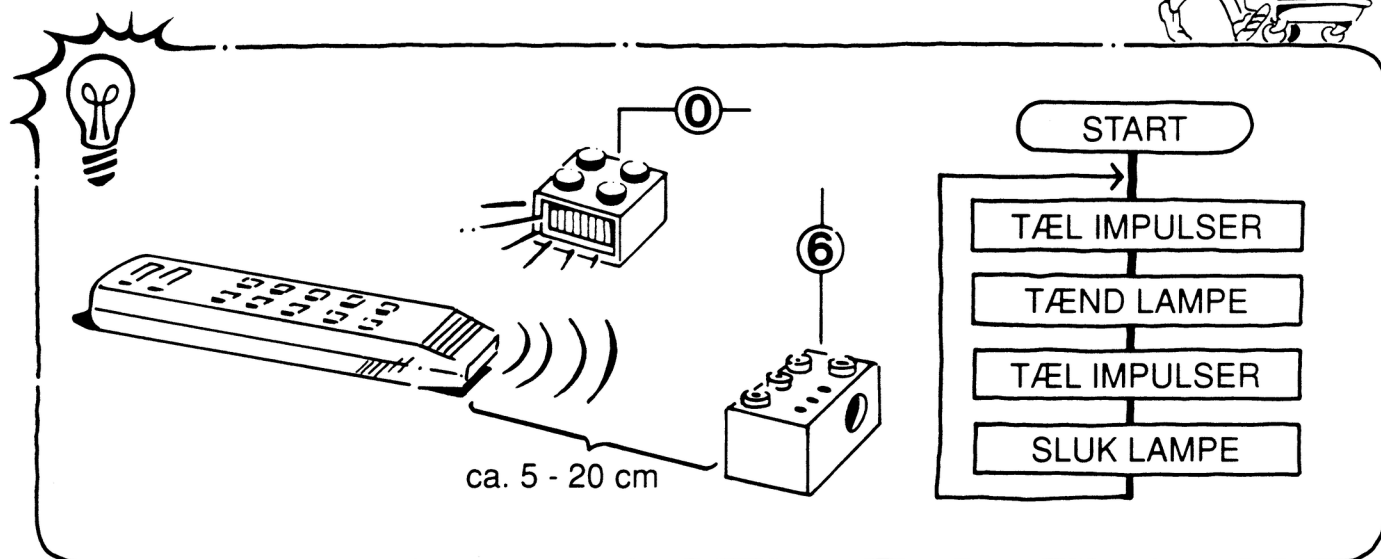
Tilslut en optosensor til interfaceboksen.

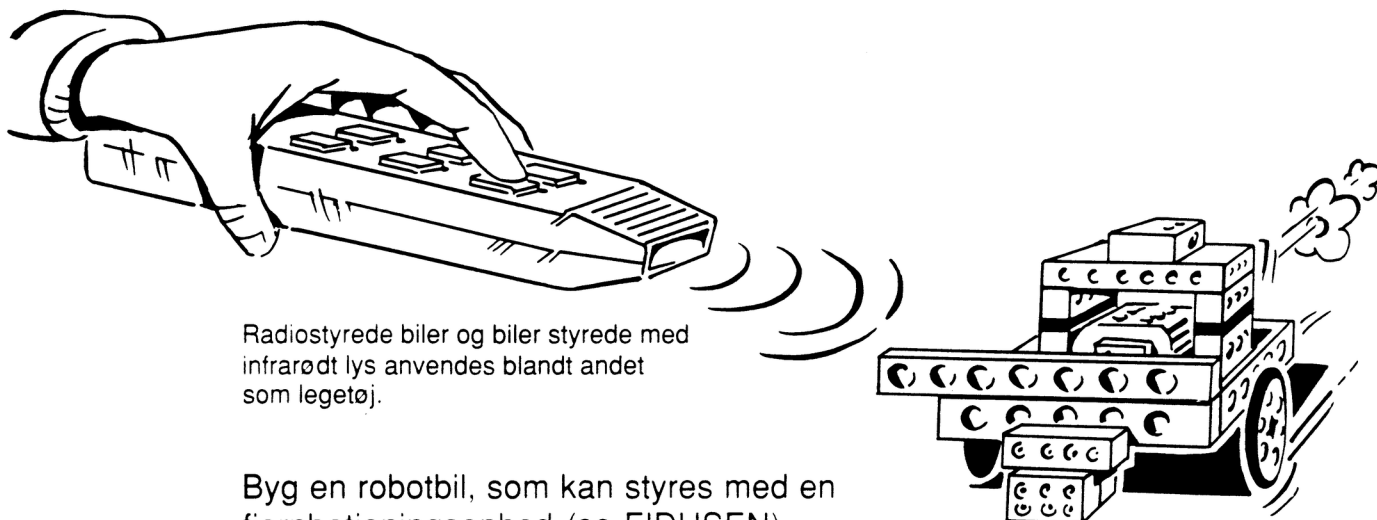
Test med DIREKTE, hvordan optosensoren reagerer på signalerne fra TV- eller video fjernbetjeningsenheden.

Skriv et program, der får en lyssten til at tænde og slukke når der trykkes på fjernbetjeningen.

Skift lysstenen ud med en motor. Skriv et program der kan ændre motorens fart.

Farten skal trinvis kunne reguleres op og ned ved tryk på fjernbetjeningen.





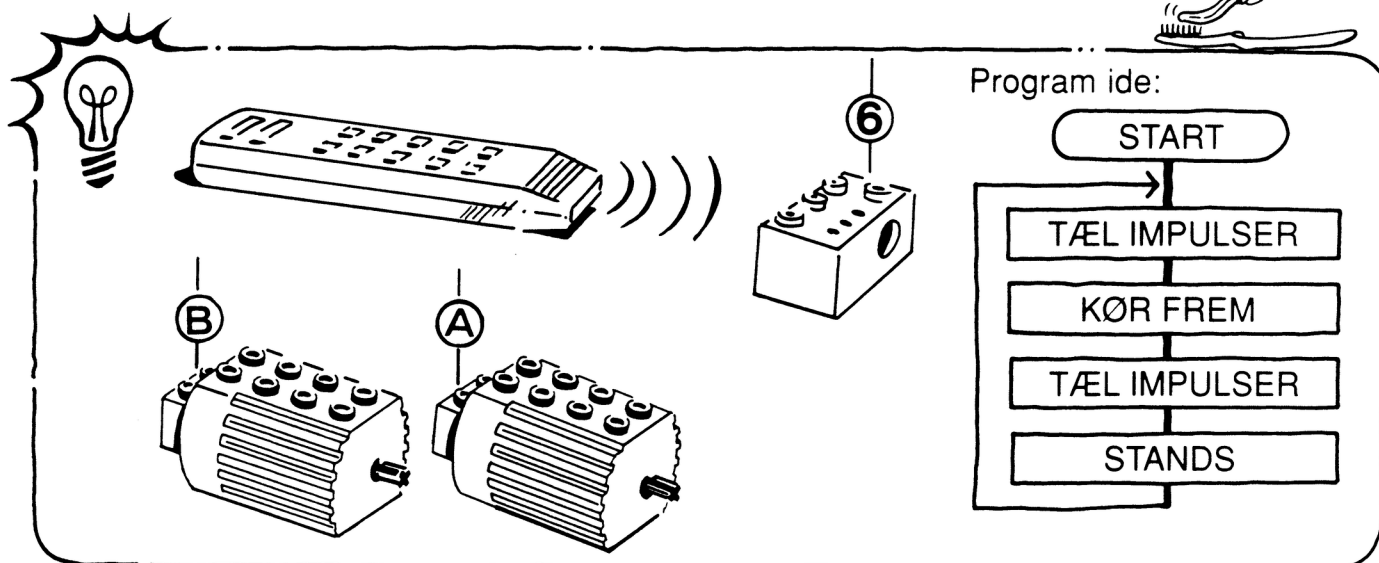
Radiostyrede biler og biler styrede med infrarødt lys anvendes blandt andet som legetøj.

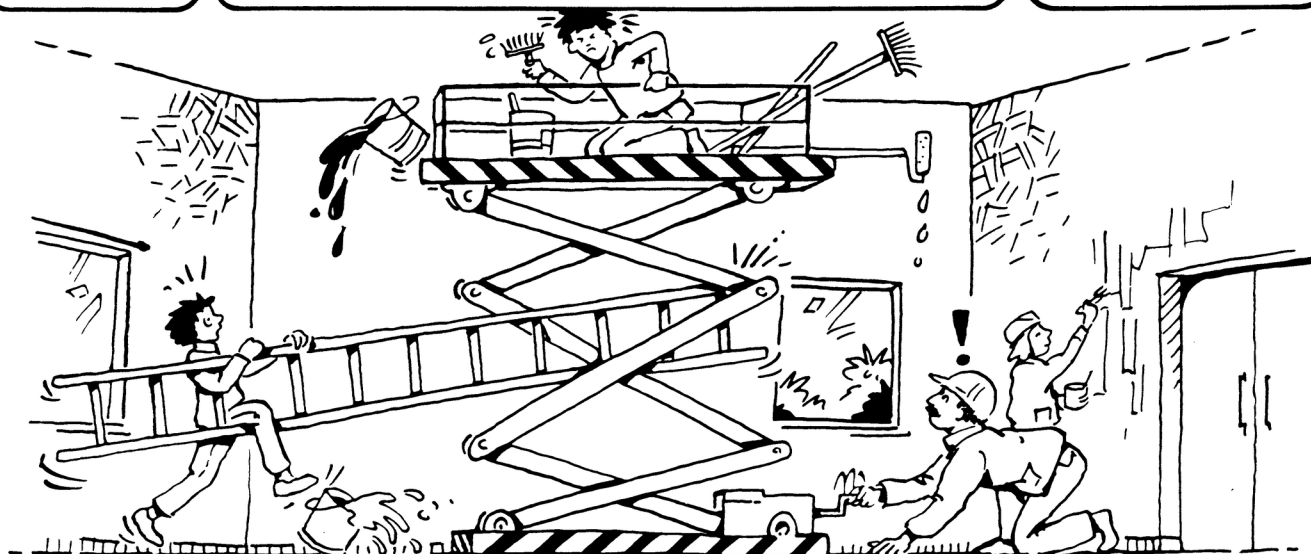
Byg en robotbil, som kan styres med en fjernbetjeningsenhed (se FIDUSEN).

Skriv et program, som kan få robotbilen til at køre og stoppe ved tryk på fjernbetjeningsenheden.

Lav ændringer i programmet så robotbilen følger denne instruktion:

TRYK	KØR
TRYK	STOP
TRYK	DREJ
TRYK	STOP





Motordrevne lifte anvendes blandt andet ved reparationsarbejde.

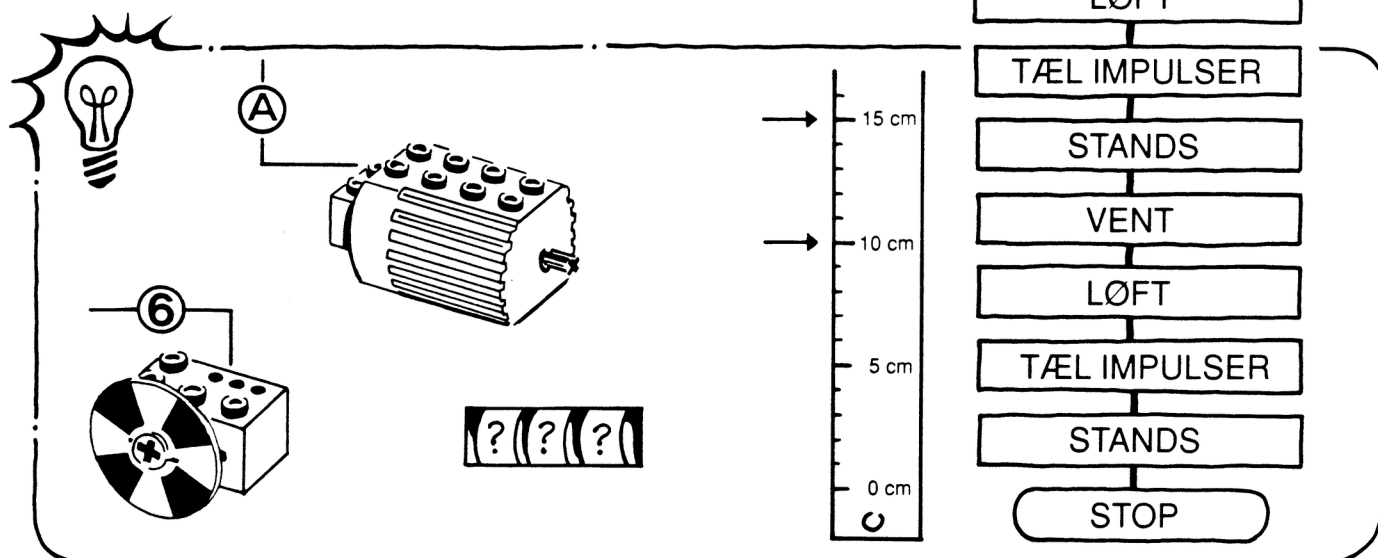
Byg en lift (se ideer i FIDUSEN).

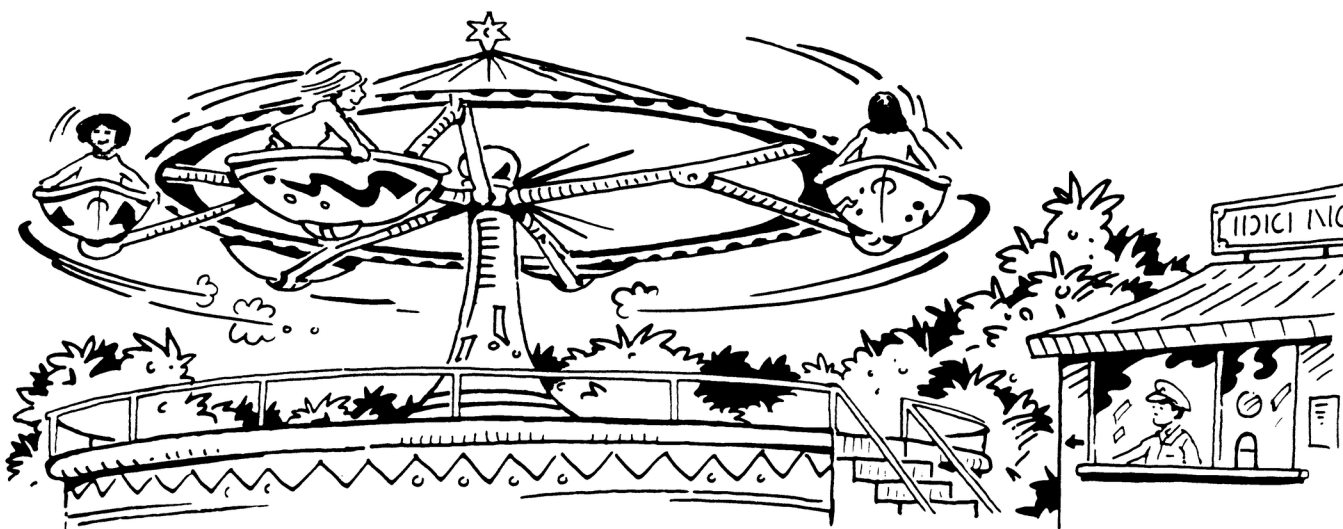
Den skal kunne løfte en genstand 15 cm op over jorden.

Skriv et program, der kan styre og kontrollere liften.

Lav tilføjelser til programmet, så liften kan løfte en genstand op i 2 bestemte højder.

Test liften for stabilitet og løfteevne.





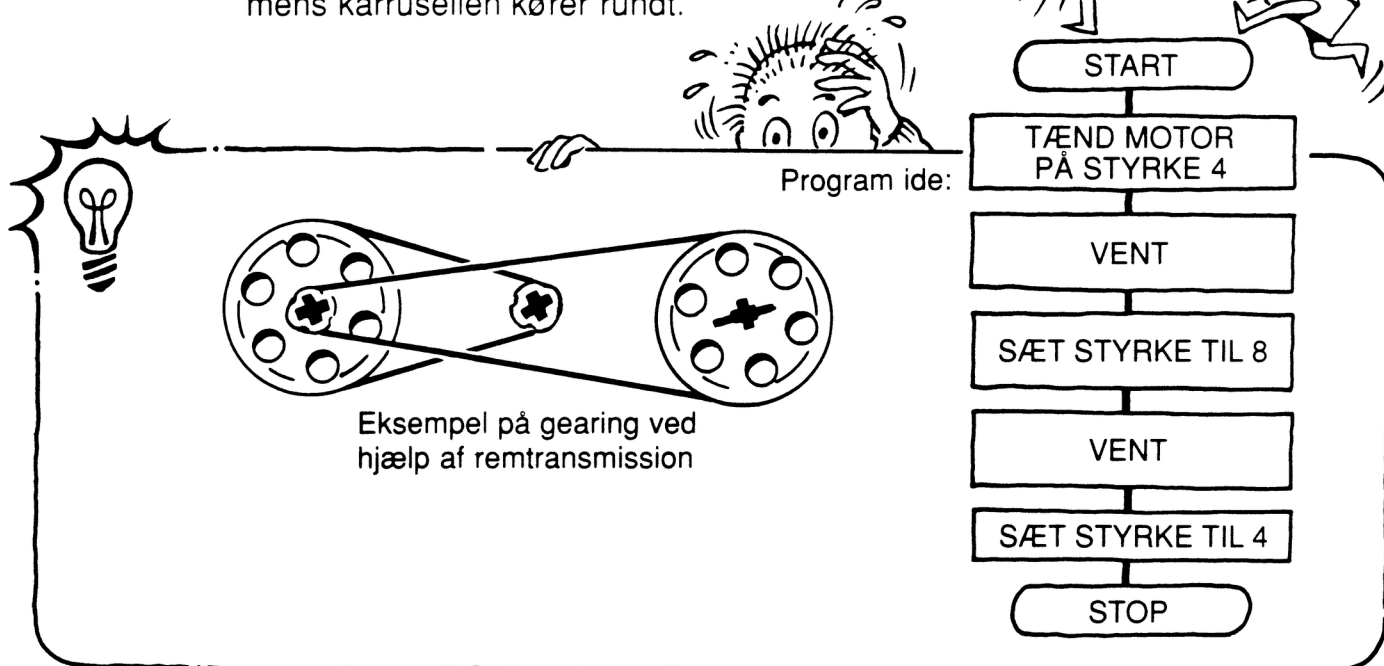
Motordrevne karruseller kan fra en computer programmeres til at starte og stoppe på bestemte tidspunkter.

Byg en karrusel (se FIDUSEN).

Den skal kunne medtage 3 personer.

Skriv et program, der kan styre karrusellen. Karrusellen skal starte med at køre langsomt rundt, herefter køre med fuld fart for til sidst at foretage en langsom opbremsing.

Udvid modellen med et "løbelys", som blinker mens karrusellen kører rundt.



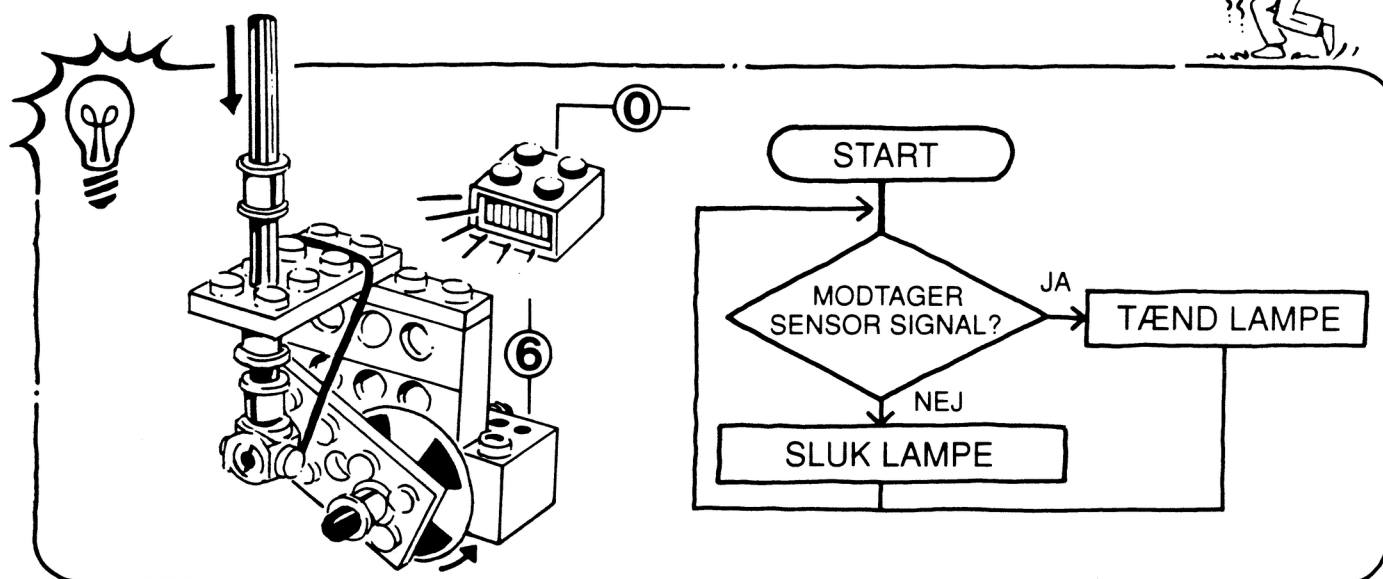


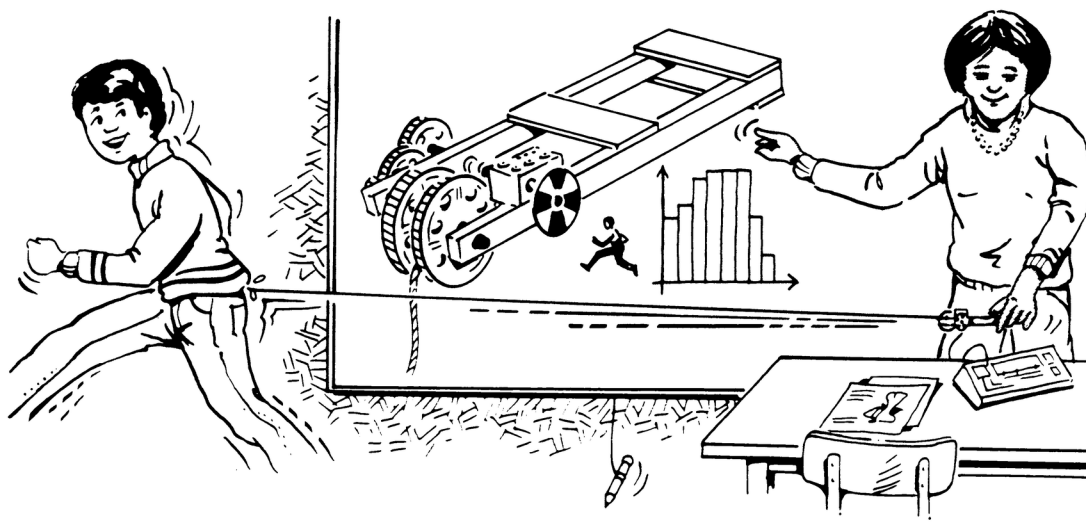
Pakkepostkontorer udtager stikprøve af breve og små pakker, for at kontrollere om der er porto nok på.

Byg en vægt som kan afgøre, om en pakke vejer for meget.

Skriv et program, der får en rød lampe til at lyse, når pakkens vægt er over en bestemt grænse.

Udvid programmet, så modellen kan veje en genstand i gram.





Acceleration er et udtryk for at der sker en fartændring i et bestemt tidsrum.

Byg en spurtmåler som vist på tegningen.

Indlæs programmet DATA og vælg IMPULSTÆLLING (se FIDUSEN).

Vælg en intervallængde i sekunder og lav f.eks. 10 målinger.

Åfprøv spurtmåleren og følg vejledningen på skærmen.

Vælg udskrift af graf på skærm eller printer.

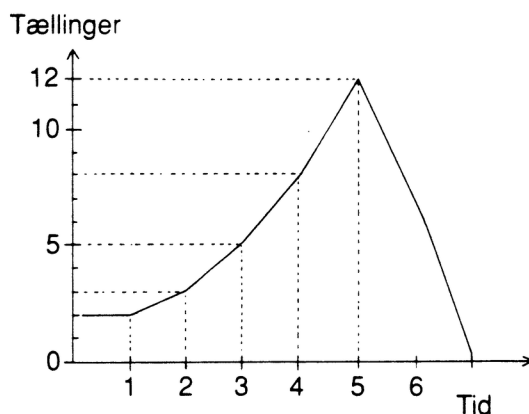
Find intervallet med den største stigning og notér, hvor mange tællinger der er målt i det pågældende interval.

Lav en spurt-konkurrence og notér den største stigning.

NAVN	STØRSTE TÆLLING
PER	10
OLE	20

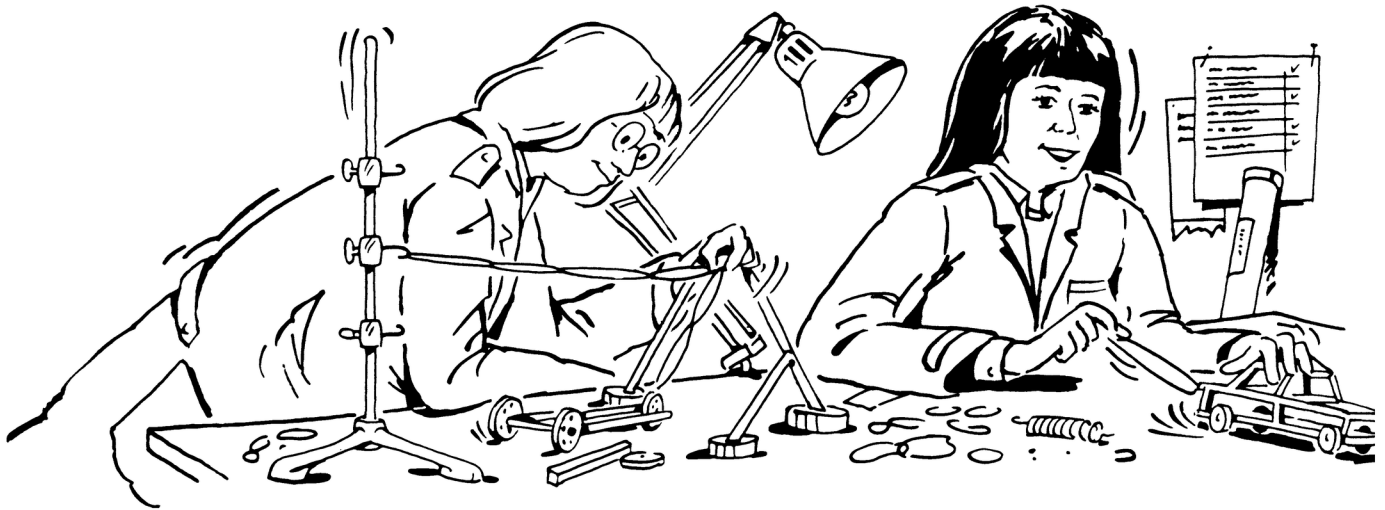


Eksempel på kurveudskrift



Forklaring til kurveudskrift:

- ★ Spurttiden er 5 sek.
- ★ Største stigning er mellem 4. og 5. sekund. Stigningen er 4 tællinger.
- ★ Der er en jævn spurt mellem 1. og 5. sekund.
- ★ Efter 5 sekunder er snoren løbet af spurtmåleren.



En legetøjsfabrik udvikler elastikdrevne legetøjsbiler.

Fabrikken ønsker udviklet det hurtigste elastikdrevne køretøj.

Byg køretøjet (se ideer i FIDUSEN).

Følgende programmer kan anvendes til test af det nye legetøj:

- ★ UR kan måle tid (se FIDUSEN).
- ★ IMPULSTÆLLING kan vise kurver over køretøjets bevægelser (se FIDUSEN).

Inden det nye køretøj sendes ud til forretningerne, skal det godkendes.

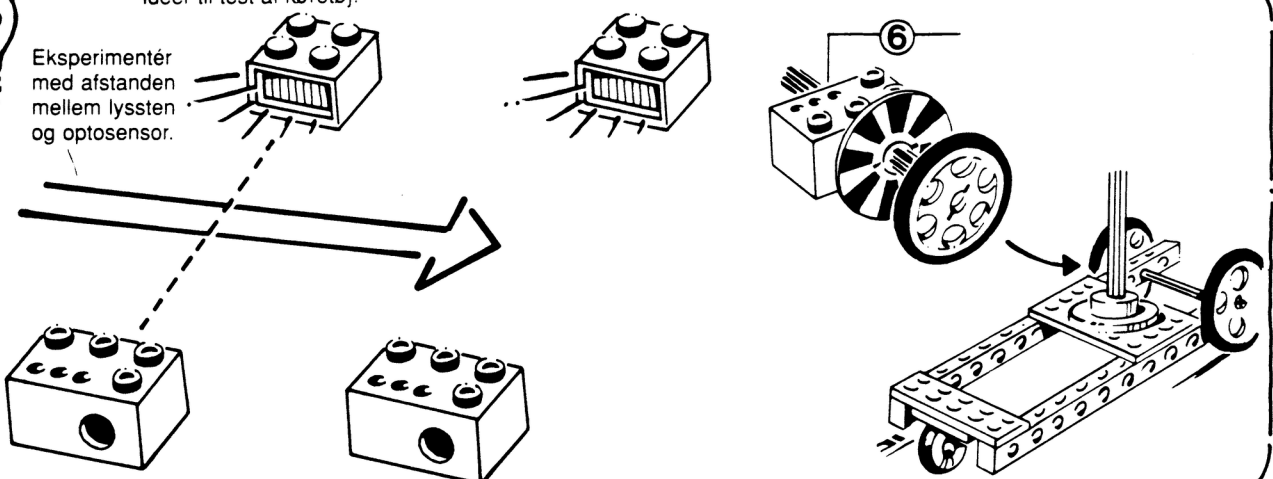
Lav en tegning samt en beskrivelse af, hvorfor netop dit design er det bedste.



Ideer til test af køretøj:



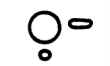
Eksperimentér med afstanden mellem lyssten og optosensor.



IDE
22

PRØV LYKKEN

i -22



Lykkehjul på markedspladser anvender mange lyseffekter for at tiltrække folks opmærksomhed.

Byg et lykkehjul.

Lykkehjulet skal bestå af fire felter samt et spillebord med fire lysende felter.

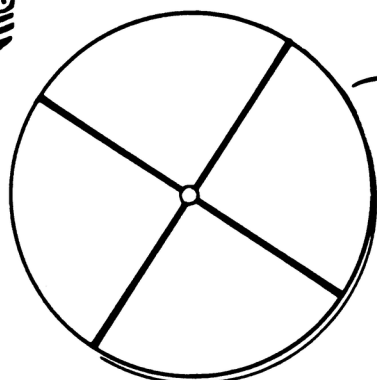
De fire felter på lykkehjulet skal svare til spillebordets lysende felter.

Skriv et program, der får hver af de fire lysfelter til at lyse, hver gang lykkehjulet står på et tilsvarende felt.

Lav dine egne spilleregler og test spillet.

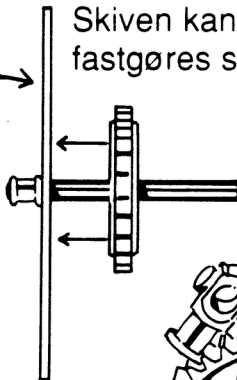


Ide til spilleskive:

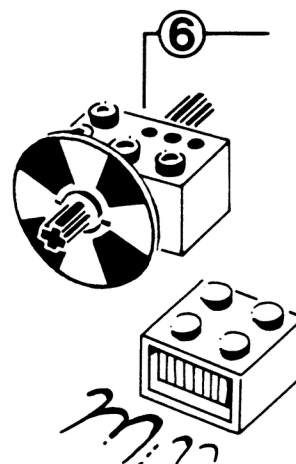
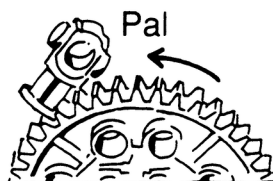


Papskive

Skiven kan fastgøres således:



Pal



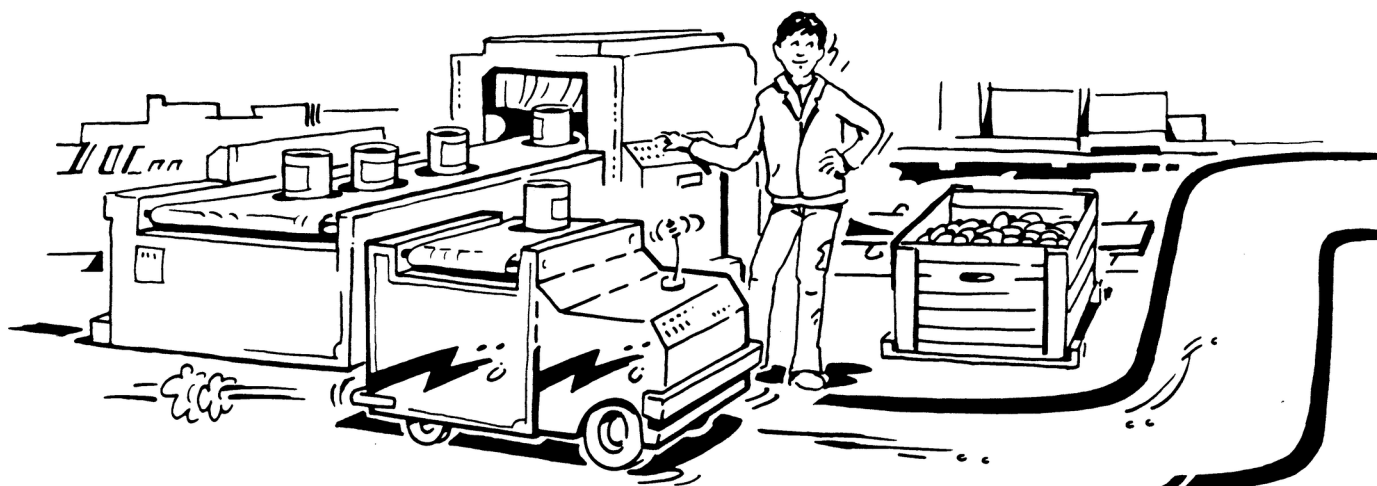
IDE 23

LAGER ROBOT

i -23



22

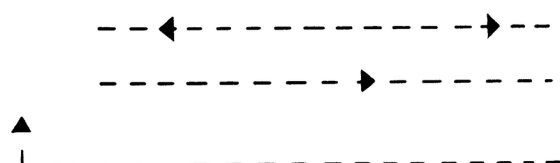
29-33
54


Mange store fabrikker anvender programmerbare robotkøretøjer til transport af varer.

Byg et robotkøretøj (se FIDUSEN).
Køretøjet skal følge disse ruter:

1

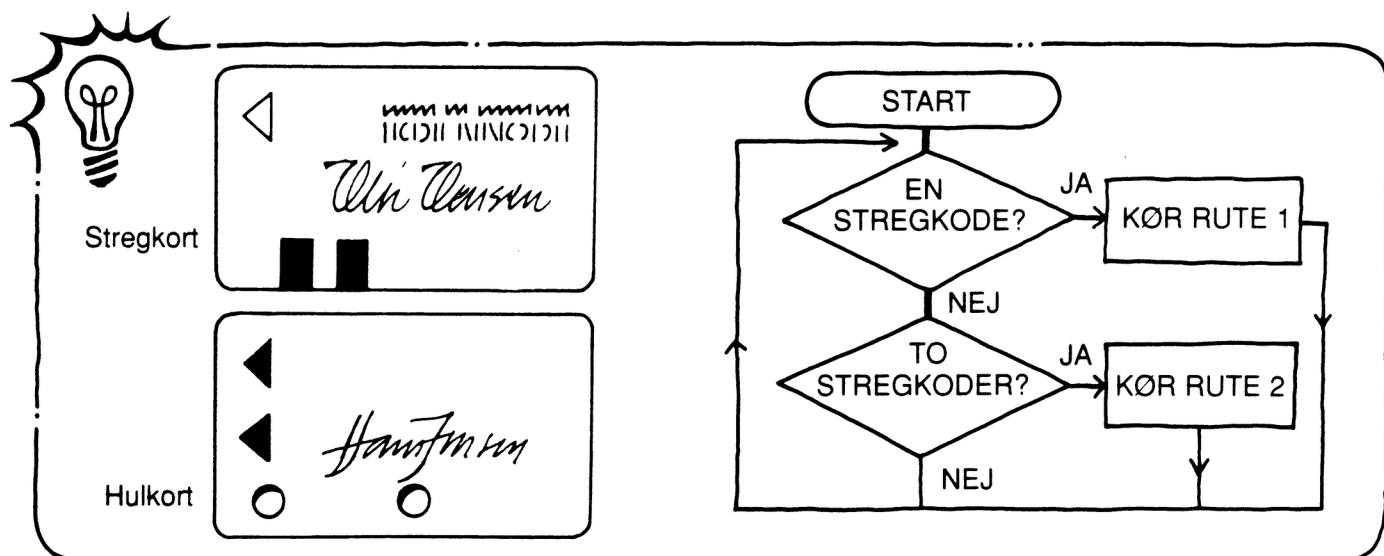
2



Robotkøretøjet skal programmeres ved hjælp af to kodekort, et kodekort for hver rute (se FIDUSEN).

Byg kortlæseren (se FIDUSEN) og skriv et program, der kan aflæse et kodekort og derefter få robotkøretøjet til at udføre instruktionen.

Udvid programmet så der kan læses flere koder og udføres andre instruktioner.





For at få en korrekt ydelse er det vigtigt at en gramfon kører med det rigtige omdrejningstal.

Byg en gramfon.

Grammofonen skal bestå af en motor forsynet med en gearing, som skal dreje pladen rundt. Desuden skal der være en frit bevægelig pickuparm.

Grammofonens omdrejningstal kan styres på følgende måder:

- ★ Motorstyring (TC- Controller)
- ★ Motorstyring (DIREKTE)
- ★ Motorstyring ved hjælp af FREKVENNS
- ★ Gearing

Eksperimentér med pladens omdrejningstal.

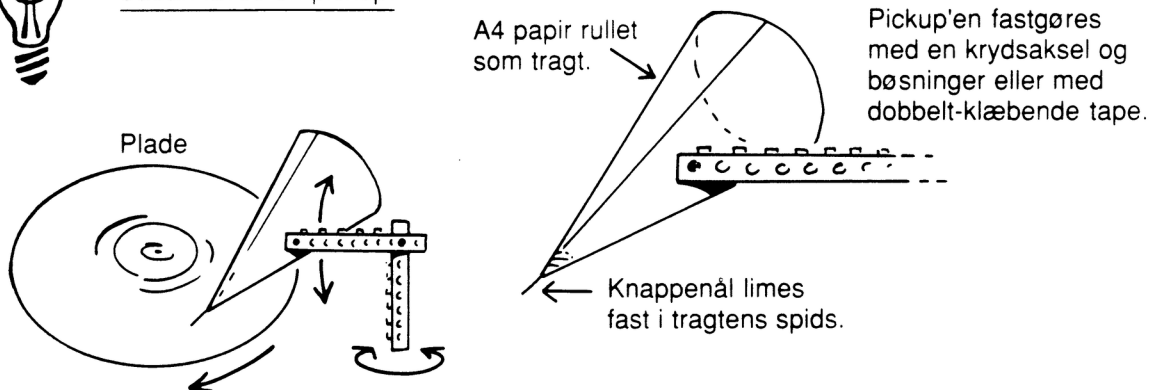
Afprøv modellen, på en gammel plade.

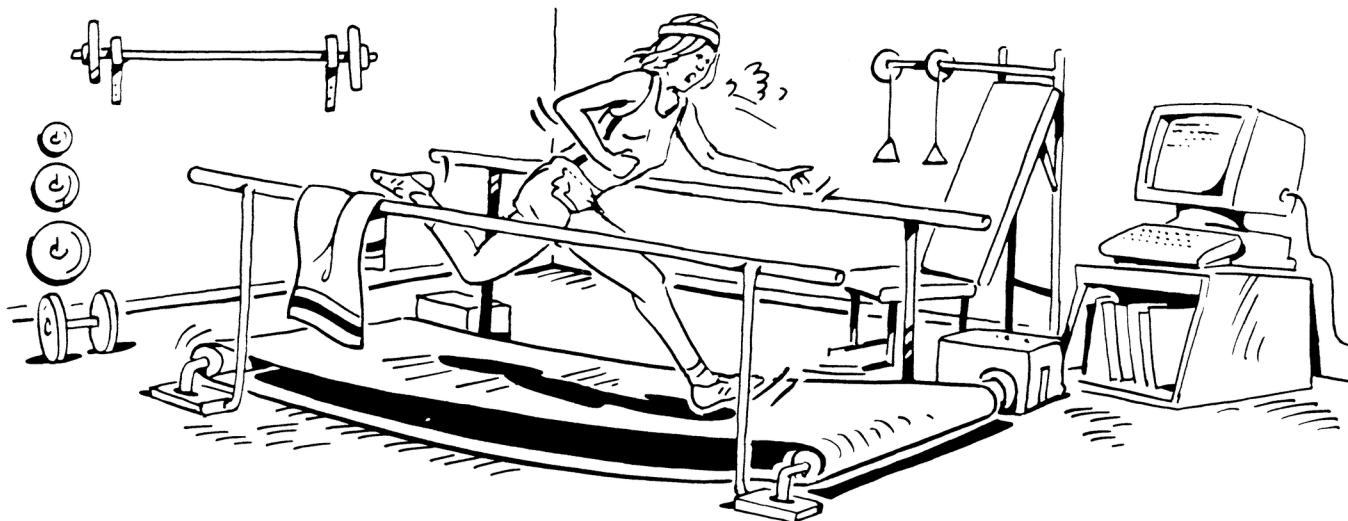
Forsyn pickuparmen med tælleskive og optosensor.

Skriv et program, der starter gramfonmotoren når pickuparmen føres ind til pladens første rille og stopper efter pladens sidste nummer.



Sådan laves en pickup:





Mange motionscentre anvender i dag computerstyrede motionsmaskiner.

Byg et motorstyret løbebånd.

Skriv et program, der langsomt sætter farten på løbebåndet op, og derefter langsomt får farten til at aftage igen.

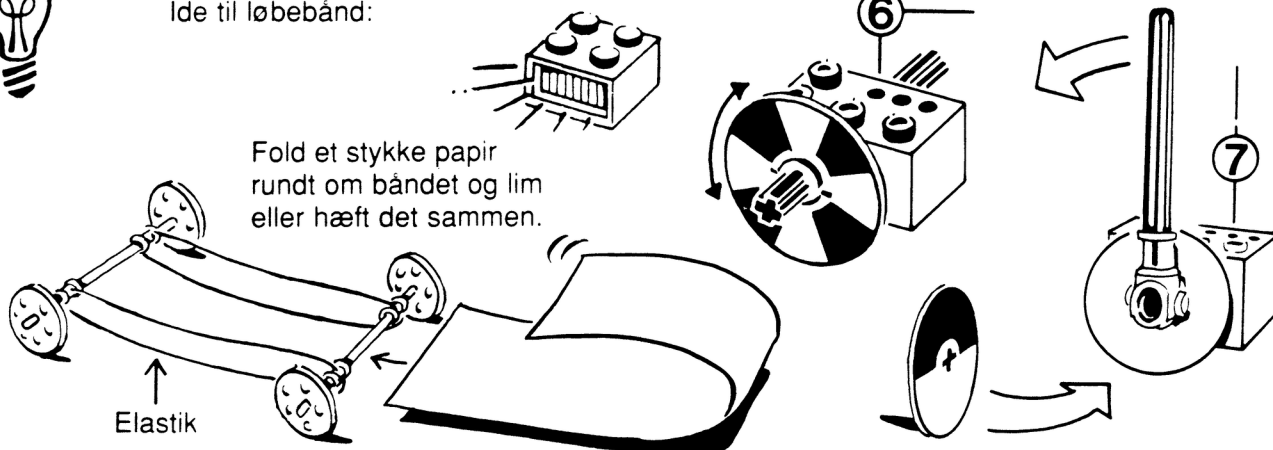
Udvid modellen med 3 lamper i forskellige farver, så motionisten hele tiden kan følge med i hvor hurtigt der løbes.

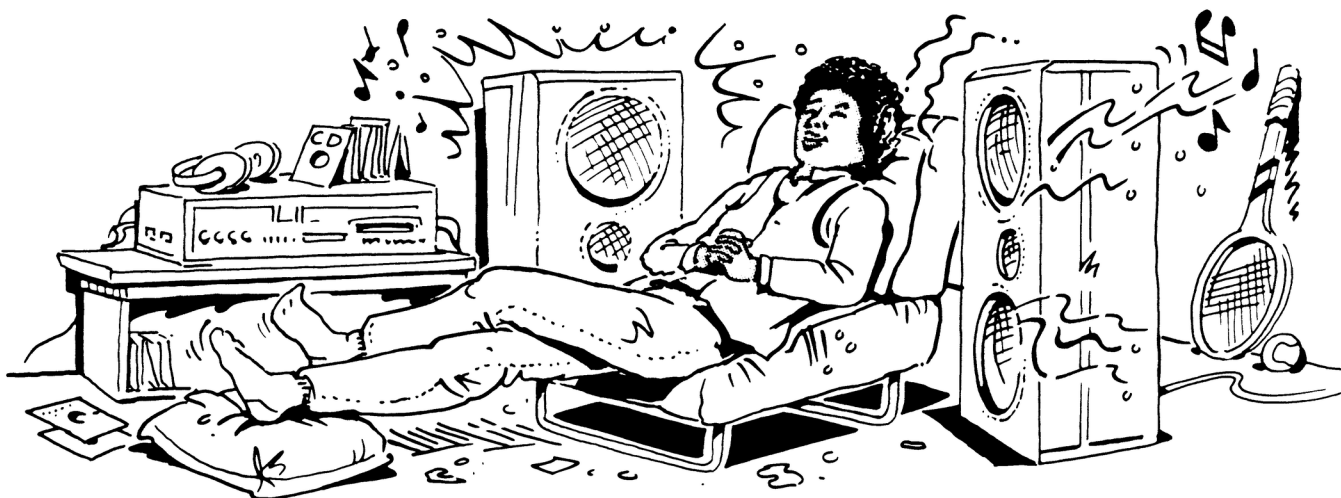
Udvid programmet.

Udvid din model med en sikkerhedsstopknop, så motionisten selv kan slukke for løbebåndet i nødstilfælde.



Ide til løbebånd:





Compactdiscplader bruger digitalteknik. CD-pladen er påført et tyndt aluminiumslag hvori der er en række huller hvorfra lyset fra en laser kilde reflekteres. Et hul betyder ingen impuls. "Lys" eller "ikke lys" er det digitale signal, der senere omformes til lyd i højttaleren.

Byg en model, der kan aflæse kodeinformationer fra en kodeskive (se FIDUSEN).

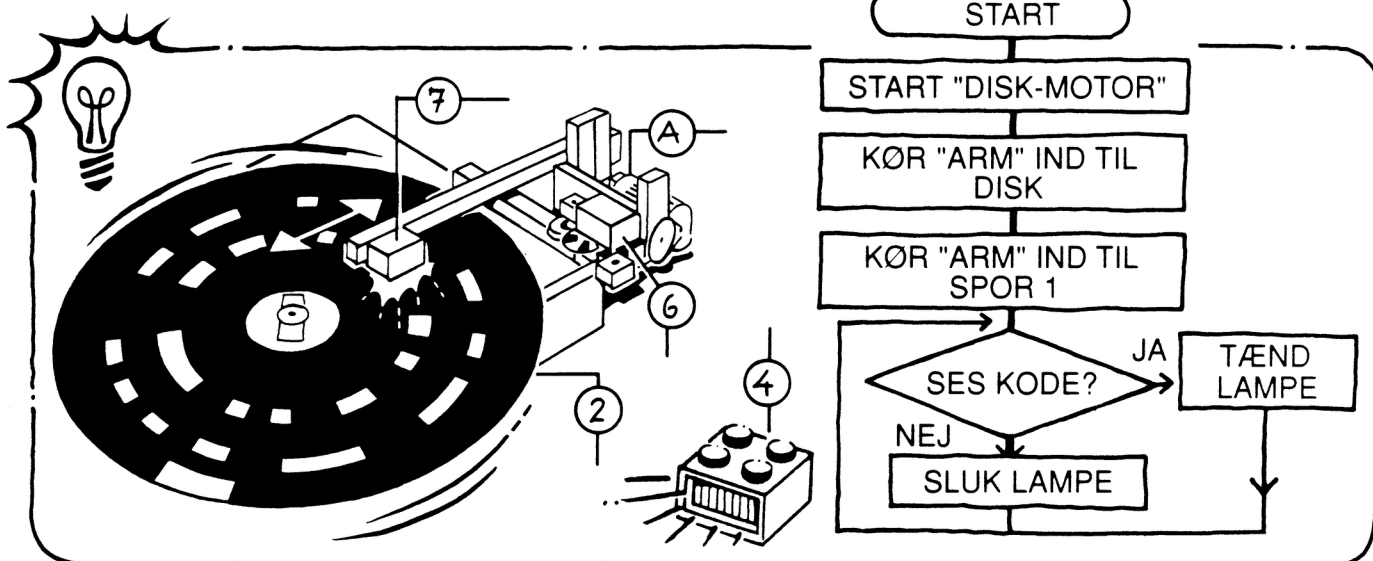
Brug drejefoden (byggevejledning 1092 E) og skydelærearmlen (se byggevejledning 1092 C-D).

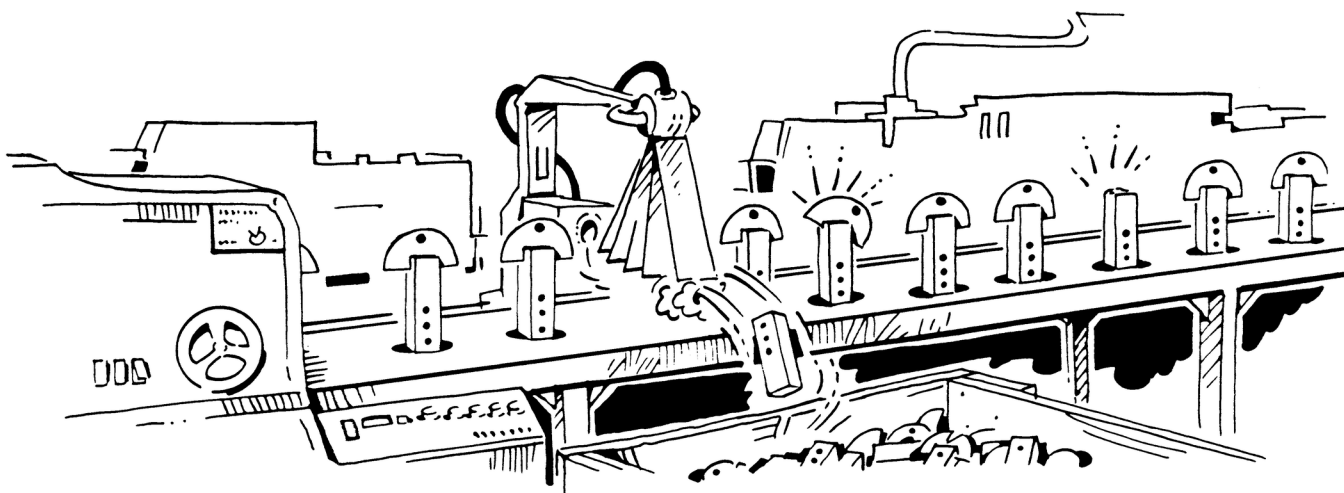
Test modellens funktioner med DIREKTE.

Skriv et program der kan aflæse koder fra et spor på kodeskiven. Hver gang en kode læses skal en lampe lyse.

Udvid programmet så der kan læses koder i to spor.

Udvid programmet så koderne oversættes til toner (brug computerens lydfunktion).





Ved dekorering eller påsætning af mærkater anvendes ofte genkendingsmærker, som skal sikre at emnet vender rigtigt inden emnet f.eks. dekoreres.

Byg et transportbånd (se FIDUSEN).

Transportbåndet skal være forsynet med en sensor der kan kontrollere om emnet vender rigtigt.

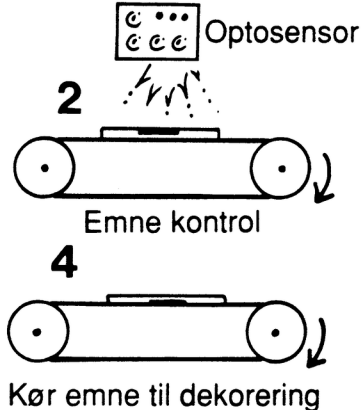
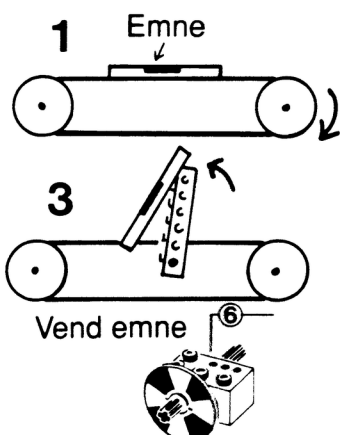
Desuden skal der være en anordning, som kan vende emnet på båndet.

Skriv et program, som kan styre et transportbånd, udføre emnekontrol samt sørge for, at emnet vender rigtig.

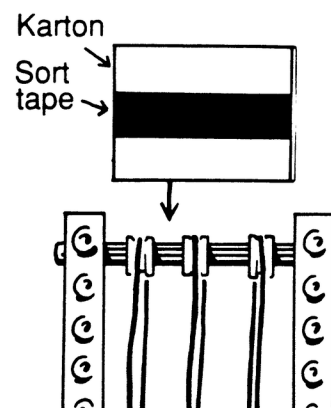
Udvid programmet så der automatisk optælles hvor mange ud af 10 emner, der har ligget forkert.



Ide til emnekontrol:



Sådan laves et emne:





Elektriske skruetrækkere anvender samme princip som elektriske boremaskiner.

Byg en elektrisk skruetrækker (se FIDUSEN).

Skruetrækkeren skal kunne skrue en "LEGO skruer" i og ud.

Desuden skal den være forsynet med en "skruespændingskontrol" så "LEGO skruen" ikke overspændes.

Skriv et program, der kan styre skruetrækkeren.

Byg en omskifter på skruetrækkeren til styring af omløbsretningen.

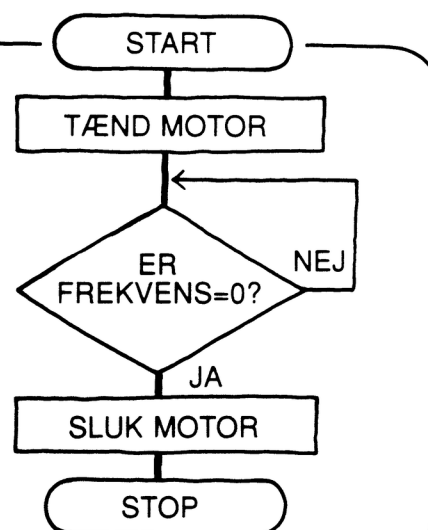
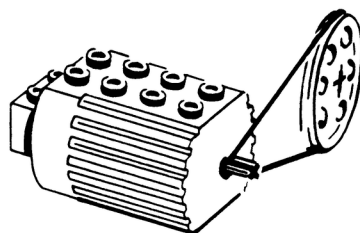
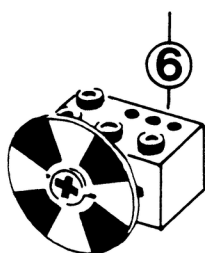
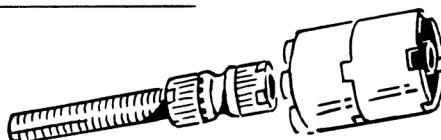
Forsyn boremaskinen med 2 lamper der viser omløbsretningen og udvid dit program.

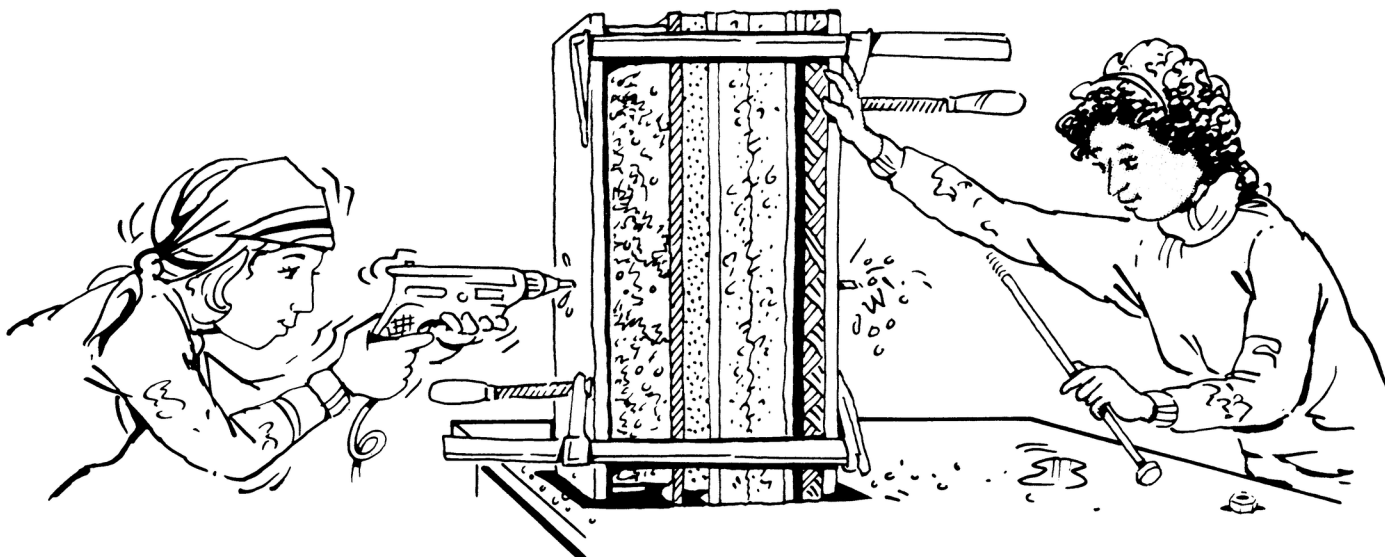
Skriv programmet.

Hvis "LEGO skruen" skrues ud vil den øverste møtrik gå af.
Find en egnet metode til at få skruen ud ved hjælp af skruetrækkeren.



Ide til "LEGO skruer":





Mange boremaskiner er udstyret med automatisk kraftstyring. En automatisk kraftstyring sørger hele tiden for, at boremaskinen borer med samme kraft.

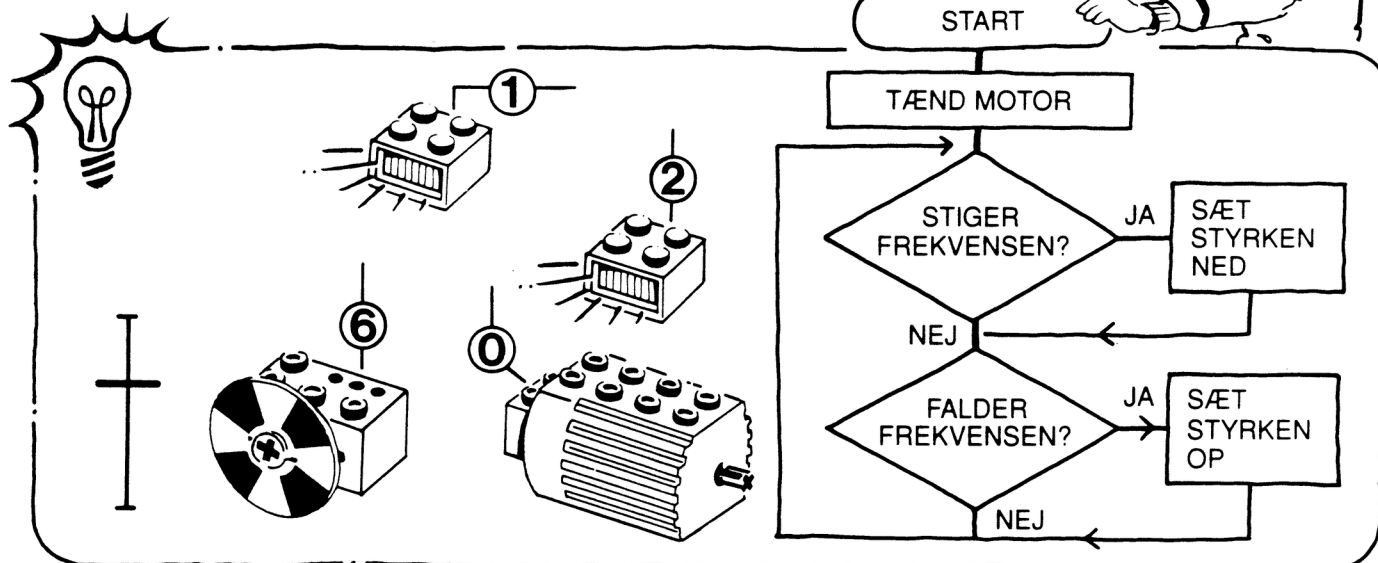
Byg en motordrevet boremaskine (se FIDUSEN).

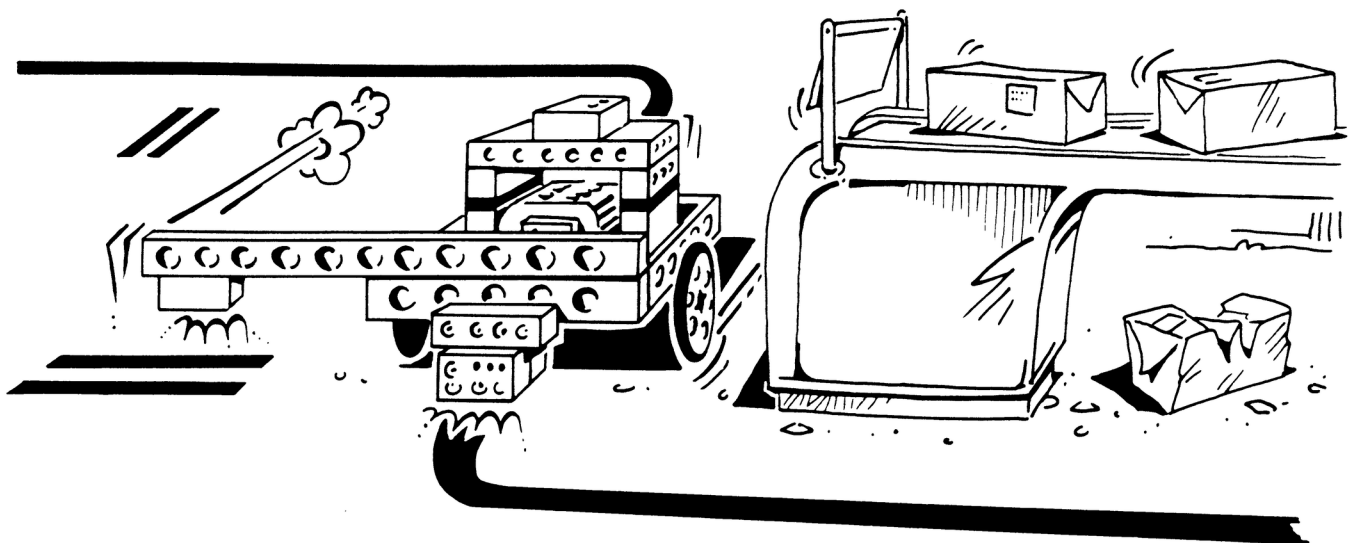
Boremaskinen skal være forsynet med en optosensor, så computeren hele tiden ved, hvor hurtigt boret roterer.

Skriv et program, der automatisk regulerer motorhastigheden, ved hjælp af de signaler optosensoren sender til computeren.

Udvid programmet og modellen så en grøn lampe lyser, når boremaskinen er tændt. En rød lampe skal lyse når boremaskinen belastes unødigt.

Boremaskinen belastes unødigt, når boret fastholdes samtidig med at boremaskinen er tændt.





Selvkørende industrirobotter kan programmeres til at følge bestemte ruter og samtidig aflæse kodeinformationer på gulvet.

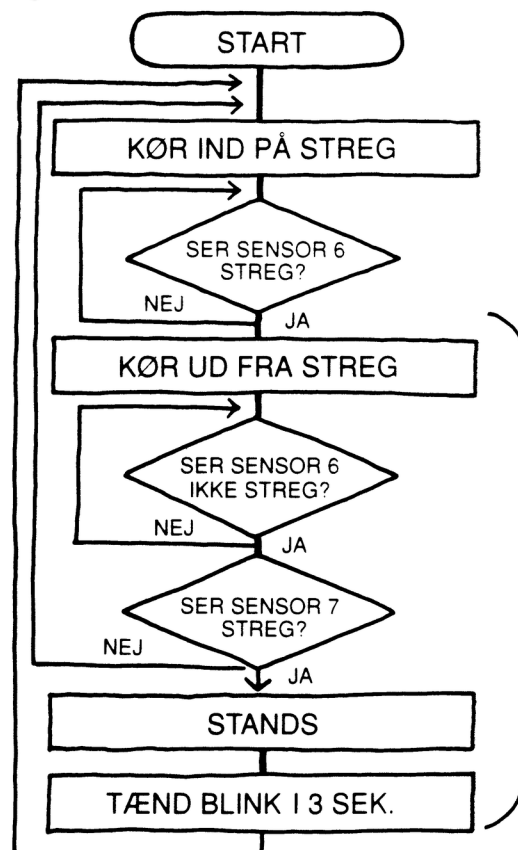
Byg et robotkøretøj (se FIDUSEN).

Test køretøjet med DIREKTE.

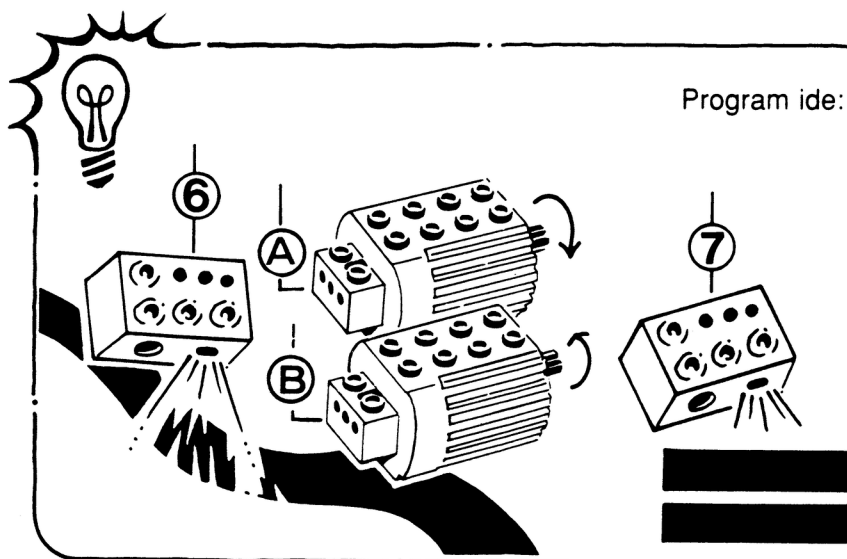
Skriv et program, så robotkøretøjet kan følge en streg.

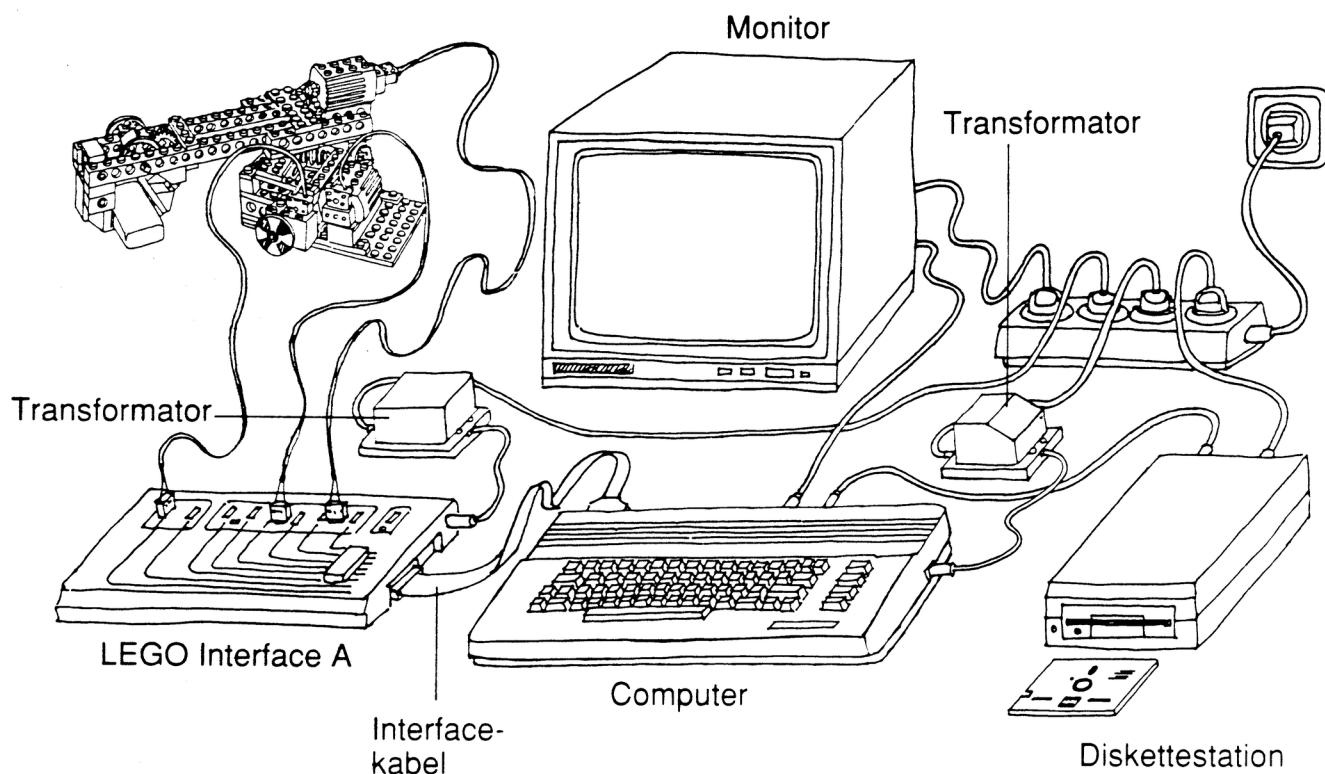
Udvid programmet, så robotkøretøjet kan se efter stregkodeinformationer på gulvet mens den følger strengen.

Hver gang en stregkode på gulvet er læst, skal køretøjet stoppe i 3 sekunder og en lampe skal blinke. Herefter skal køretøjet køre videre på sin rute.



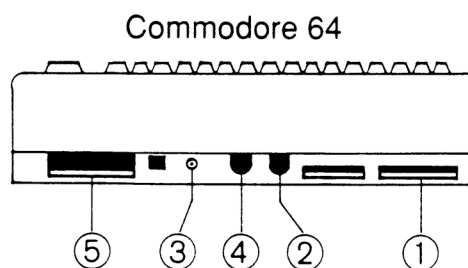
Program ide:



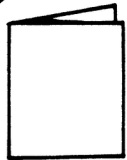


Stik/porte på bagsiden:

1. Brugerport (interface tilslutning)
2. Serial port/diskettestation
3. TV-stik
4. Monitor-stik
5. Expansionsport (Comal kapsel)



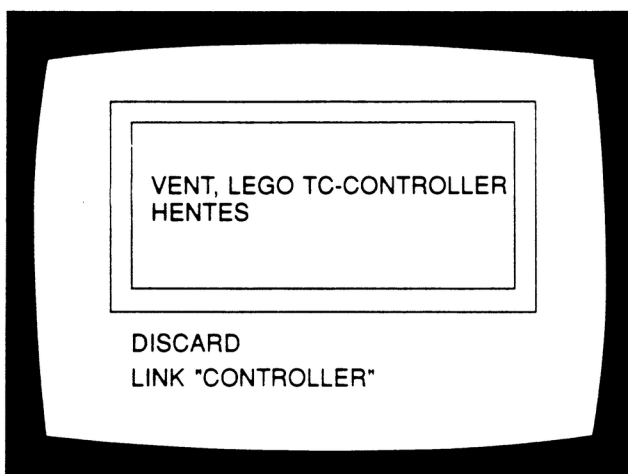
Bemærk at computeren skal være forsynet med en Comal-kapsel (version 2.01).



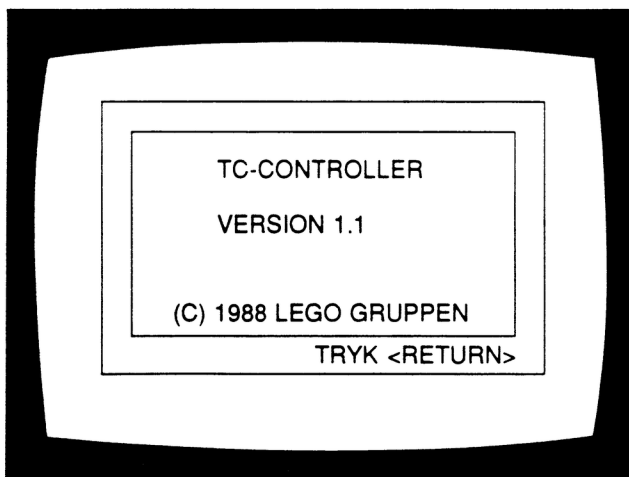
1. Tilslut datasystemet.
2. Indsæt TC-Controller disketten i diskettestationen (husk at lukke diskettedrevet).

3. Tryk **SHIFT** **RUN STOP**

Herefter indlæses programmet og følgende skærbillede kommer op på skærmen:



Når TC-Controlleren er indlæst kommer følgende skærbillede på skærmen og samtidig med slukkes alle udgange på interfaceboksen.



4. Tryk **RETURN**

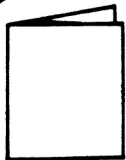
Herefter skrives automatisk teksten Use Controller.

TC-Controlleren er nu klar til brug.

Comal og TC-Controller kommandoer kan i denne tilstand anvendes sammen.

Bemærk:

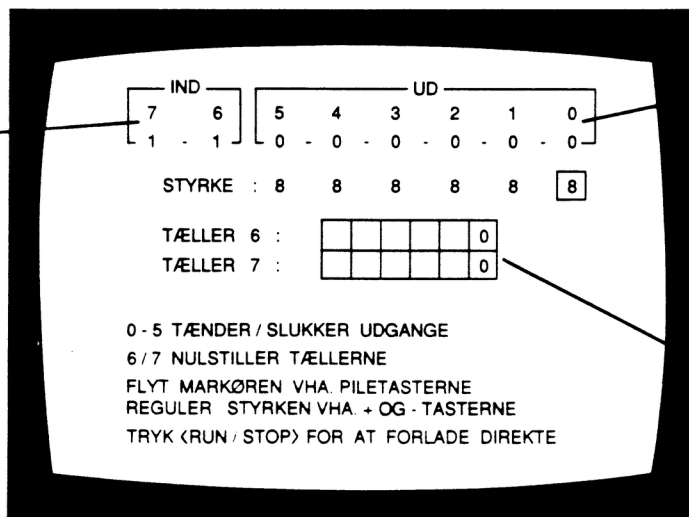
Alle programmer skal starte med Use Controller.



Når TC-Controlleren er indlæst kan DIREKTE kaldes således:

DIREKTE RETURN

Viser status på interfaceboksens indgange.



Viser status på interfaceboksens udgange. 0 betyder at udgangen er slukket, 1 betyder tændt.

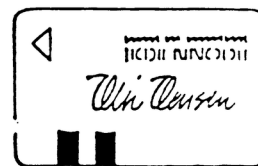
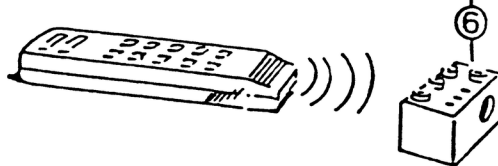
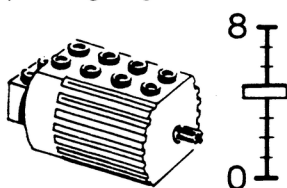
Viser værdien af optalte impulser på indgangene 6 og 7.

For at regulere styrken på en udgang skal "firkant-markøren" stå ud for den pågældende udgang.

Herefter kan styrken reguleres med tasterne + og -

Eksempler på anvendelse af DIREKTE:

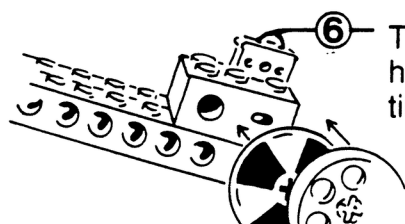
Regulering af omdrejningsfart på udgange.



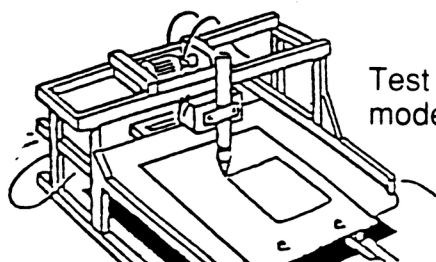
Tæller 6 og 7 kan vise hvor mange impulser optosensoren modtager.



Tæller 6 og 7 kan optælle skift på tælleskiven.



Tællerværdien kan herefter omregnes til f.eks. cm.



Test af modeller.

Når TC-Controlleren er indlæst kan UR-funktionen kaldes således:

UR **RETURN**

Her vises hvilken betingelse der starter uret.

START	STOP	TID 0.00
TRYK MELLEMRUM	TRYK MELLEMRUM	
INDGANG 6 *	INDGANG 6 *	
INDGANG 6 0	INDGANG 6 0	
INDGANG 6 */0	INDGANG 6 */0	
INDGANG 7 *	INDGANG 7 *	
INDGANG 7 0	INDGANG 7 0	
INDGANG 7 */0	INDGANG 7 */0	
TRYK <CLR / HOME> FOR AT NULSTILLE URET.		
TRYK <RUN / STOP> FOR AT FORLADE URET.		

Her vises den tid der går fra at startbetingelsen er opfyldt til stopbetingelsen er opnået.

Her vises hvilken betingelse der stopper uret.

Start og stopbetingelsen vælges således:

Flyt markøren med **← →** og **↑ ↓** hen til den startbetingelse du ønsker og tryk på **RETURN**. Herefter vises startbetingelsen oppe i startkassen. Gør det samme med stopbetingelsen.

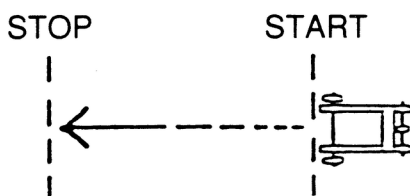
Det er ikke muligt at have følgende start- og stopbetingelser samtidig:

INDGANG 6 *	INDGANG 6 *
INDGANG 6 0	INDGANG 6 0
INDGANG 7 *	INDGANG 7 *
INDGANG 7 0	INDGANG 7 0

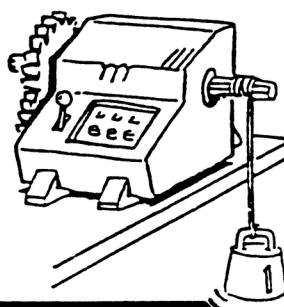
- * betyder at den grønne lampe på interfaceboksen er tændt,
- 0 betyder at den er slukket.
- */0 betyder at den grønne lampe på interfaceboksen skifter fra tændt til slukket eller omvendt.

Eksempel på anvendelse af UR:

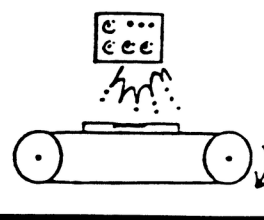
Måling af tiden fra start til stop.

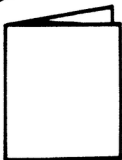


Måling af hejsetid.



Måling af den tid det tager for et emne at passere forbi sensoren.





Dataopsamlingsprogrammet DATA indlæses således:

RUN "DATA" herefter vises dette startbillede. TC-Controller skal linkes ind før programmet DATA kan anvendes.

DATAOPSAMLING

1. HØJDEMÅLER
2. SKYDELÆRE
3. IMPULSTÆLLING
4. UDSKRIFT AF DATAFILER
5. RETUR TIL COMAL
6. DEFINITION AF PRINTER

Vælges vises dette skærbillede. Et lignende skærbillede vises ved .

HØJDER I CM HØJDEMÅLER

HVOR HØJT HÆNGER HØJDEMÅLEREN?
TOPHØJDE I CM 150

Vælges vises dette skærbillede. Herfra er det muligt at udskrive opsamlede data i en tabel eller en graf. Desuden er det muligt at slette dataopsamlingsfiler.

UDSKRIFT AF DATAFILER

1. RETUR TIL STARTBILLEDET.
2. UDSKRIFT AF TABEL.
3. UDSKRIFT AF GRAF.
4. SLETTE DATAFILER PÅ DISKETTEN.

Vælges vises dette skærbillede. Printeren er fra starten valgt til at være standart CBM.

Vælges er det muligt at sætte baudraten.

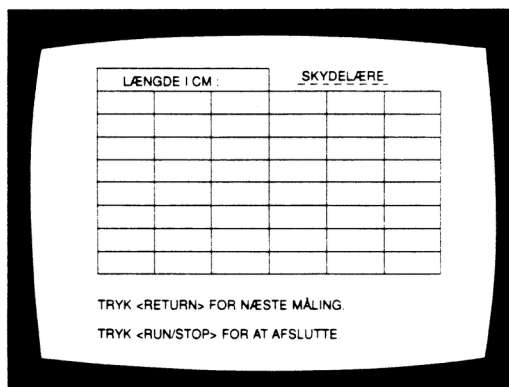
PRINTEREN ER DEFINERET SOM:

STANDARD CBM

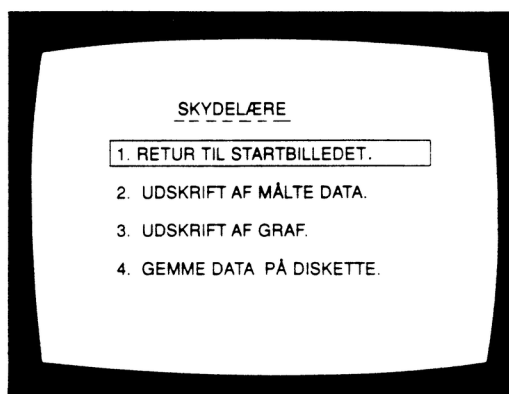
RS 232 (EPSON KOMPATIBLE)

TRYK <RETURN> FOR AT AFSLUTTE

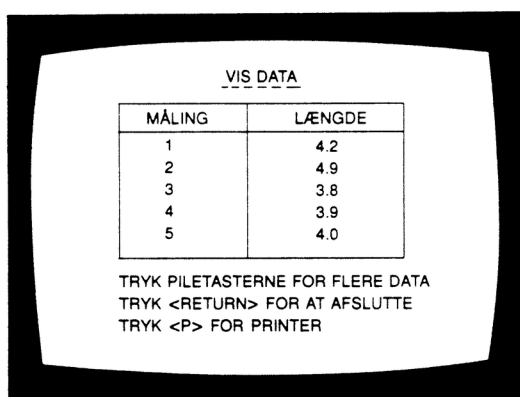
Så snart **2. Skydelære** er valgt kører skydelæren til lukkeposition for herefter at køre ud til helt åben position.



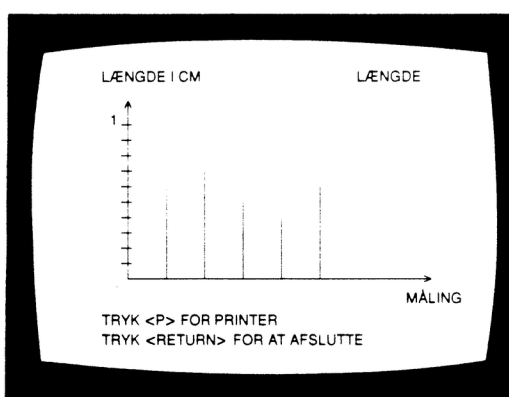
Når der ikke ønskes opsamlet flere måledata trykkes der på **RUN STOP** og følgende skærm billede vises.



Eksempel på **2. Udskrift af målte data**



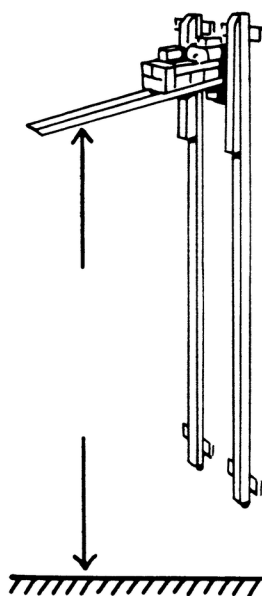
Eksempel på **3. Udskrift af graf**



4. Gemme data på diskette

Vælges punkt 4 er det muligt at gemme de opsamlede måledata på disketten. Filnavnet må være på max. 10 tegn.

Så snart **1. Højdemåler** er valgt kører højdemåleren til udgangspositionen for målingen (toppen af modellen).



Vælg tophøjde (50-300) og tryk **RETURN**

Herefter vises dette skærm billede.

Tryk **RETURN** for næste måling og **RUN STOP** når du ønsker at afslutte målingen.

HØJDER I CM :	HØJDEMÅLER

HVOR HØJT HÆNGER HØJDEMÅLEREN?
TOPHØJDE I CM : 150

HØJDER I CM	HØJDEMÅLER

TRYK <RETURN> FOR NÆSTE MÅLING.
TRYK <RUN STOP> FOR AT AFSLUTTE

Ved tryk på **RUN STOP** vises dette skærm-billede.

2. Udskrift af målte data

Der udskrives en tabel over målte højder. Der kan vælges mellem udskrift på skærm eller printer.

3. Udskrift af graf

Der udskrives et pindediagram over målte data. Der er mulighed for udskrift af diagrammet på skærm eller printer.

4. Gemme data på diskette

Måledata kan gemmes på disketten. Filnavnet må være på max. 10 tegn.

HØJDEMÅLER

1. RETUR TIL STARTBILLEDET
2. UDSKRIFT AF MÅLTE DATA.
3. UDSKRIFT AF GRAF.
4. GEMME DATA PÅ DISKETTE.

Når **3. Impulstælling** er valgt vises dette skærbillede. I denne tilstand er det muligt at tænde udgange 0-5 samt regulere udgangenes styrke. Udgangene på interfaceboksen tændes først i det øjeblik impulstællingen startes.

IMPULSTÆLLING

UDGANG
5 4 3 2 1 0

TÆNDT / SLUKKET : 0 0 0 0 0 0

STYRKE : 8 8 8 8 8 **8**

0-5 TÆNDER/SLUKKER UDGANGENE

FLYT MARKØREN VHA. PILETASTERNE

REGULER STYRKEN VHA. + OG - TASTERNE

TRYK <RETURN> FOR AT AFSLUTTE

Tryk **RETURN** for at komme videre. Intervallængden som er den tid hvori impulstællingen foregår er fra starten sat til 1.0 sekund. Vælg selv den ønskede intervallængde (max. 99 sekunder) og tryk **RETURN**. Antal målinger er fra starten sat til 7 målinger. Vælg selv det ønskede antal målinger og tryk på **RETURN**.

IMPULSTÆLLING

INTERVALLNUMMER
1 2 3 4 5 6 7

TÆLLER 6							
TÆLLER 7							

INTERVALLÆNGDEN I SEKUNDER : 1.0

ANTAL MÅLINGER : 7

TRYK <RETURN> FOR AT STARTE

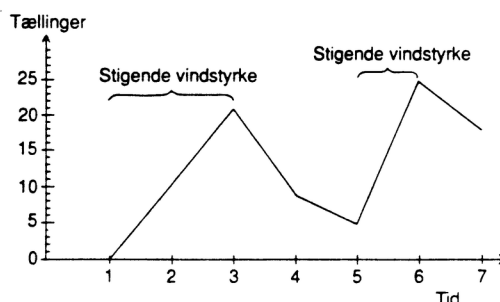
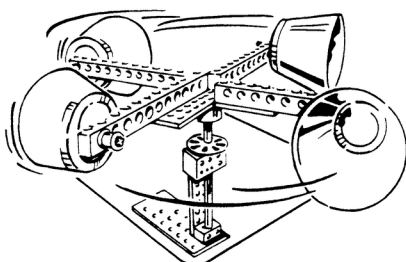
Programmet er nu klar til at opsamle impulser via indgangene 6 og 7. Der udskrives først en graf for tæller 6. Ved tryk på **RETURN** udskrives grafen for tæller 7 og ved endnu et tryk på **RETURN** udskrives begge grafer i samme koordinatsystem. Der er mulighed for udskrift af grafen på skærm eller printer.

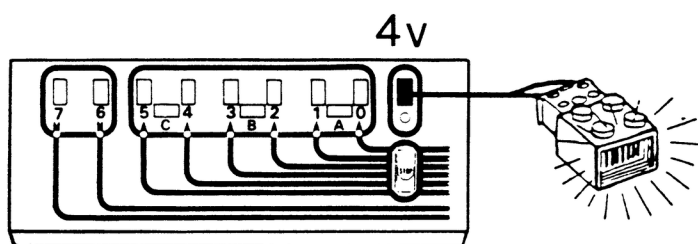
Eksempel på anvendelse af impulstælling.

Ændringer i vindhastigheden kan beskrives med impulstællingsprogrammet. Da vindmåleren ikke gør brug af interfaceboksens udgange trykkes der

RETURN hvorefter intervallængden vælges.

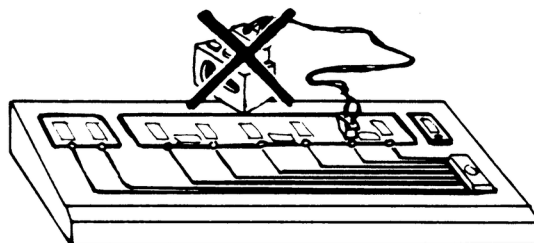
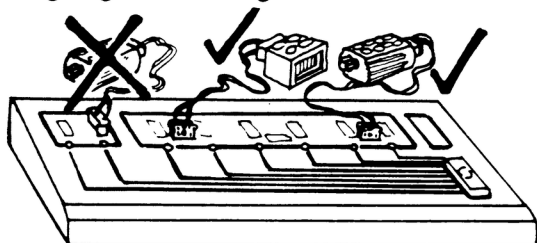
Herefter vælges hvor mange målinger der skal foretages og målingen startes med tryk på **RETURN**.





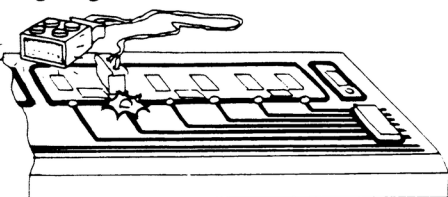
Over interfaceboksens stopknap sidder et spændingsudtag som hele tiden er på 4V.

Udgangs-tilslutninger.

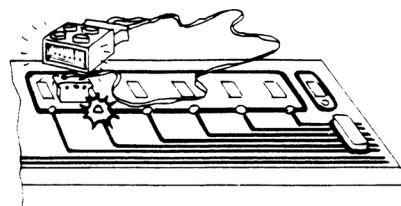


Brug af udgange.

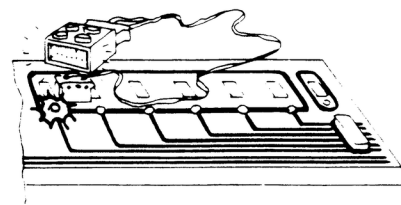
Lyssten
tændt.



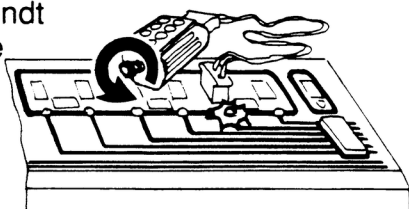
Lyssten
tændt.



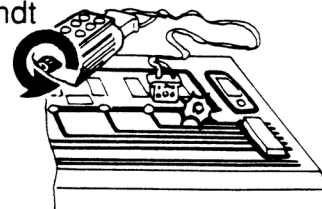
Lyssten
tændt.



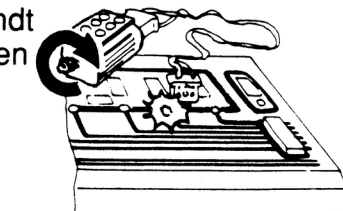
Motor tændt
i den ene
retning.

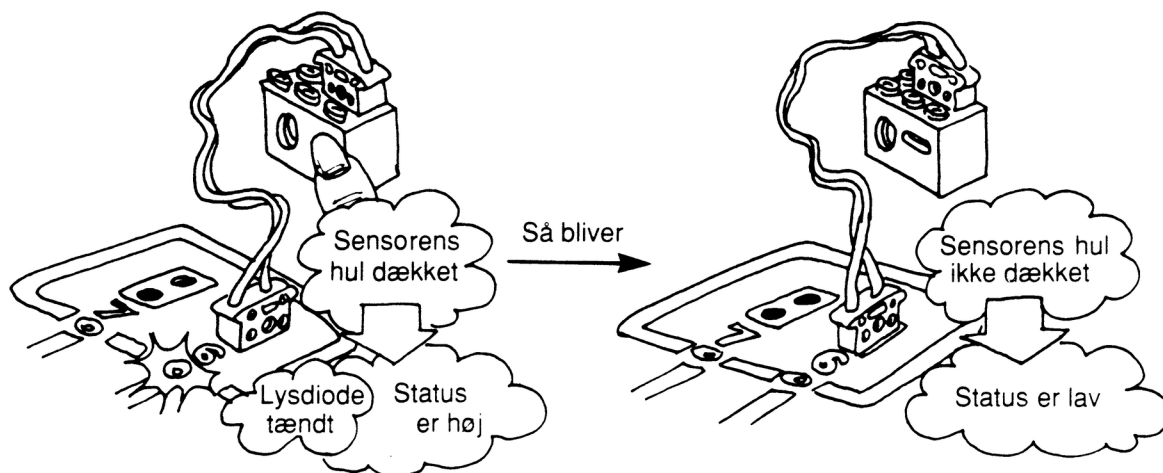


Motor tændt
i den ene
retning.

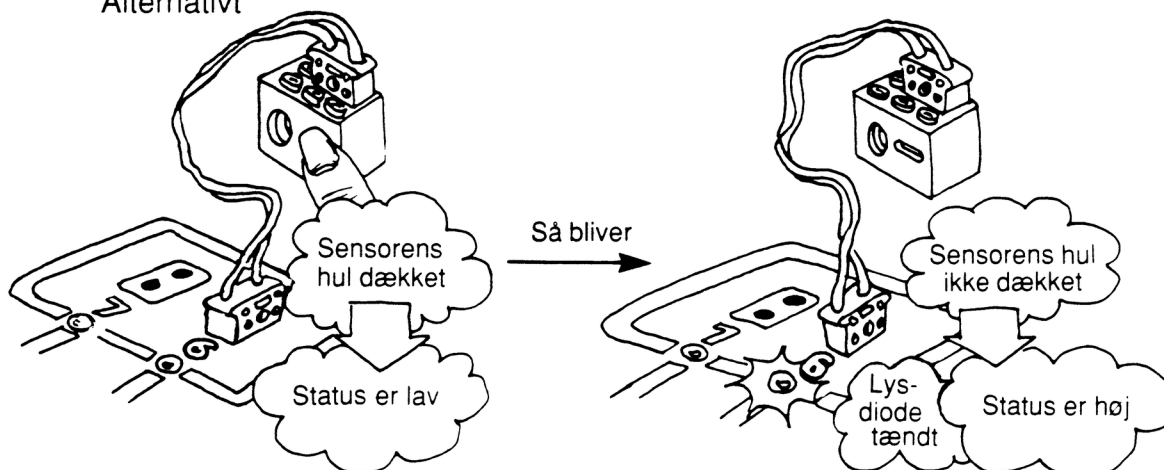


Motor tændt
i den anden
retning.





Alternativt



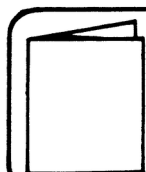
Sensoren er placeret bag det lille hul i siden af LEGO elementet.

Lyser den grønne lampe på interfaceboksens indgang 6 eller 7, læses det af computeren som 1. Hvis den grønne lampe er slukket læses det som et 0.

Når sensoren tilsluttes interfaceboksen er det tilfældigt om den grønne lampe er tændt eller slukket.

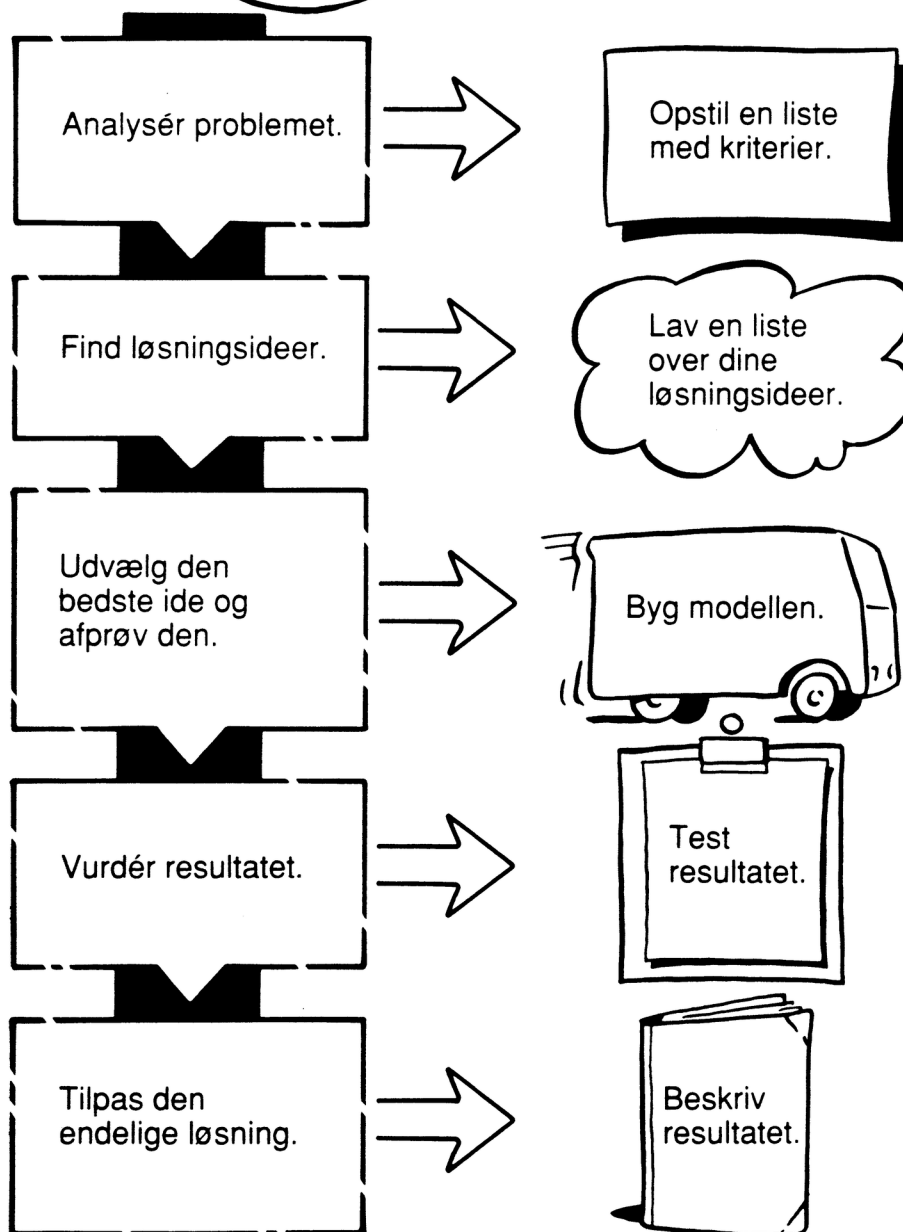
For at "klargøre" sensoren skal den påvirkes et par gange, hvorefter den er klar til at blive anvendt.

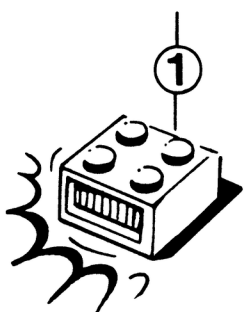
Optosensoren reagerer på ændringer af den lysmængde, der når sensoren fra en fremmed lyskilde, f.eks. en LEGO lyssten eller refleksionen fra en overflade foran sensoren.



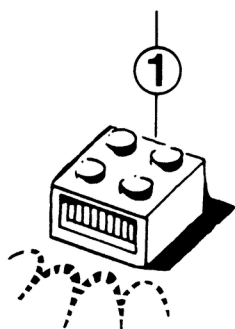
Her er en metode som kan anvendes
når en opgave skal løses.

?

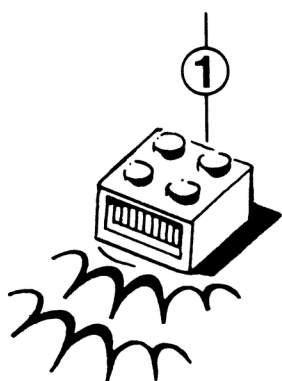




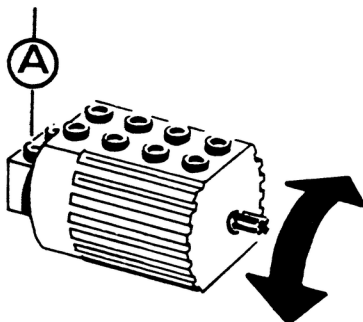
USE CONTROLLER	<return>	Klargør programmet.
TÆND(1)	<return>	Tænder udgang 1.
SLUK(1)	<return>	Slukker udgang 1.
PRINT UD GANG(1)	<return>	Giver værdien 0 hvis udgang 1 er slukket og 1 hvis den er tændt.
STILSTYRKE(1,3)	<return>	Stiller udgang 1 til styrken 3.
TÆND(1)	<return>	Styrken kan have værdierne 0-8.



STILSTYRKE(1,8)	<return>	Udgang 1 får herefter styrken 8.
PRINT STYRKE(1)	<return>	Udskriver værdien af styrken på udgang 1.
TÆNDBLINK(1)	<return>	Tænder blinkeren på udgang 1. Tænd/sluk-rytmen er forudindstillet til 0,5 sekund.
SLUKBLINK(1)	<return>	Slukker blinkeren på udgang 1.



STILBLINK(0.1,0.1)	<return>	Ændrer tænd/sluk-rytmen på udgang 1. Tænd- og sluktid sættes til 0.1 sekund.
TÆNDBLINK(1)	<return>	Tænder blinkeren på udgang 1 med den indkodede tænd/sluk-rytme.
SLUKBLINK(1)	<return>	Slukker blinkeren på udgang 1, men husker den indkodede tænd/sluk-rytme.
PRINT BLINKER(1)	<return>	Udskriver værdien 0 hvis blinkeren på udgang 1 er tændt, og 0 hvis den er slukket.



MOTOR(A,HJ,8)

<return>

Tænder udgang A, således at motorens omløbsretning er til højre.
Styrken sættes til 8.
Bemærk. Vend stikket i udgangen hvis motoren ikke drejer til højre.



MOTOR(A,VE,8)

<return>

Venstre omløbsretning

MOTOR(A,VD,8)

<return>

VD vender omløbsretningen.

MOTOR(A,ST,8)

<return>

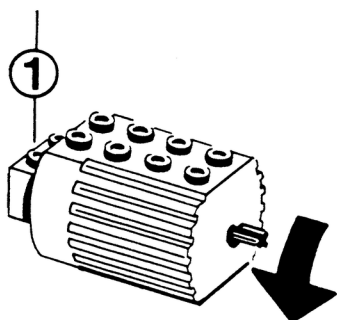
Slukker udgang A.

MOTOR(A,HJ,3)

<return>

Styrken på udgang A sættes til 3.
Motoren kører til højre.

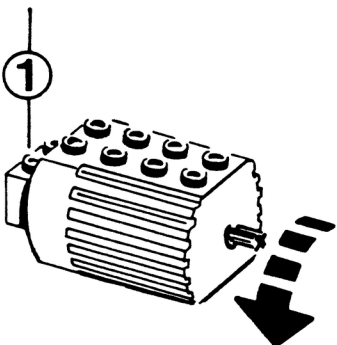
Styrken kan have værdierne 0-8.



TÆND(1)

<return>

Tænder udgang 1.
Motoren vil dreje med en fastlagt omløbsretning.



TÆNDBLINK(1)

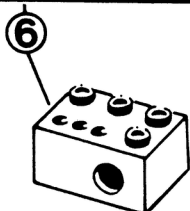
<return>

Tænder og slukker udgang 1 i intervaller på 0.5 sek.
Motoren får herved en stæppende bevægelse.

AFBRYD

<return>

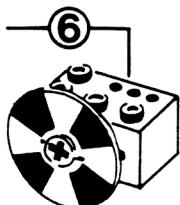
Slukker alle udgange.



PRINT SENSOR(6)

<return>

Udskriver værdien 1 hvis grøn lampe ved indgang 6 på interfaceboksen er tændt ellers udskrives værdien nul.



PRINT TÆLLER(6)

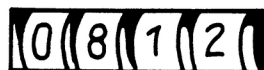
<return>

Giver antal tællinger siden sidste nulstilling af tælleren på indgang 6.

NULSTILTÆLLER(6)

<return>

Nulstiller tælleren på indgang 6.



STILTÆLLER(6,100)

<return>

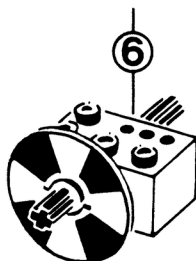
Tælleren på indgang 6 stilles til 100 og tæller videre herfra.

Drej på tælleskiven og skriv

PRINT TÆLLER(6)

<return>

Giver antal tællinger siden sidste nulstilling af tælleren på indgang 6.



TÆLTIL(6,10)

<return>

Venter på at indgang 6 har talt til 10.

TÆND(1);TÆLTIL(6,10);sluk(1)

<return>

Tænder udgang 1 som atter slukker når tælleren på indgang 6 har talt til 10.

PRINT FREKVENS(6)

<return>

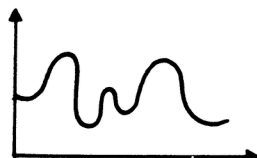
Udskriver antal impulser talt på indgang 6 i sidste hele sekund.



Skriv:

REPEAT; FREKVENS(6);UNTIL FALSE <return>

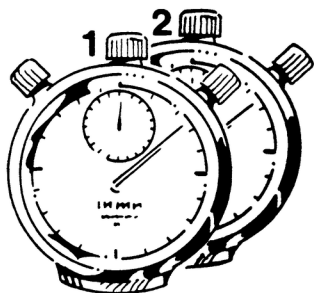
Udskriver på skærmen antallet af impulser optalt på indgang 6 i det sidste hele sekund.



Drej på tælleskiven!

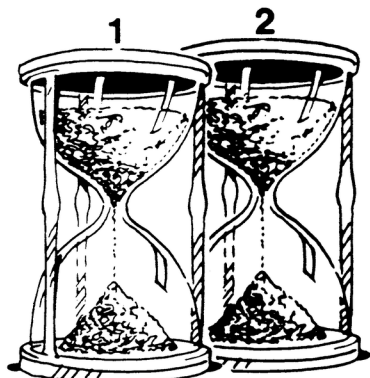
RUN
STOP

stopper udskriften.



Der er to stopure som tæller i 1/100 sekunder.

PRINT STOPUR(1)	<return>	Udskriver værdien af stopur nr. 1.
NULSTILSTOPUR(1)	<return>	Nulstiller stopur nr. 1.
STILSTOPUR(1,100)	<return>	Stopur nr. 1's startværdi sættes til 100.
PRINT STOPUR(1)	<return>	

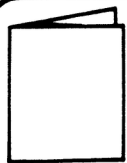


Der to sandure som tæller i 1/100 sekunder.

PRINT SANDUR(1)	<return>	Udskriver værdien af sandur nr. 1. Sandur tæller nedad mod nul.
STILSANDUR(1,100)	<return>	Sandur nr. 1 tæller fra 100 til nul.
PRINT UDLØBET(1)	<return>	Udskriver værdien 1 hvis sanduret er udløbet.



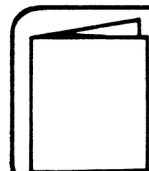
VENT(2)	<return>	Venter et antal sekunder, i dette her tilfælde 2. Ventetiden kan også angives med op til 2 decimaler.
STOPCONTROLLER	<return>	Afmelder controllerpakken. Tilmeldes igen med sætningen USE CONTROLLER <return>.



TC-Controlleren indeholder følgende fejlmeddelelser:



FEJLSITUATIONER	FEJLTEKST
10 USE CONTROLLER 20 TÆND(7) F7	Udgangene har nr.0-5.
10 USE CONTROLLER 20 STILSTYRKE(1,9) 30 TÆND(1) F7	Styrken skal ligge mellem 0 og 8.
10 USE CONTROLLER 20 STILBLINK(1,300,500) 30 TÆNDBLINK(1) F7	Stilblink accepter kun tider i intervallet 0.1 - 25.5.
10 USE CONTROLLER 20 PRINT SENSOR(1) F7	Indgangene har nr. 6 og 7.
10 USE CONTROLLER 20 TÆLTIL(6,-2) F7	Tæltil accepterer kun tal fra 0-16777215 som input.



TC-Controlleren indeholder følgende fejlmeddelelser:

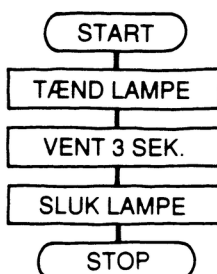
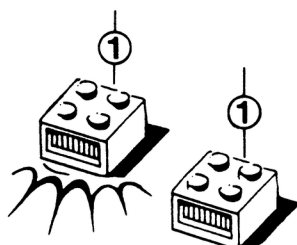


FEJLSITUATIONER	FEJLTEKST
10 USE CONTROLLER 20 STILTÆLLER(6,999999999) F7	Stiltæller accepterer kun tal fra 0-16777215 som input.
10 USE CONTROLLER 20 PRINT STOPUR(4) F7	Stopurene har nr. 1 og 2.
10 USE CONTROLLER 20 STILSTOPUR(1,999888) F7	Urene accepterer kun tider i intervallet 0.00 - 167772.15.
10 USE CONTROLLER 20 PRINT SANDUR(6) F7	Sandurene har nr. 1 og 2.
10 USE CONTROLLER 20 MOTOR(A,HJ,8) F7	Udgangen er reserveret som enkeltudgang.
10 USE CONTROLLER 20 TÆND(0) 30 MOTOR(A,HJ,9) F7	Udgangen er reserveret som enkeltudgang.
STOPCONTROLLER<RETURN> TÆND(0) <RETURN>	Controlleren er inaktiv.

SITUATION

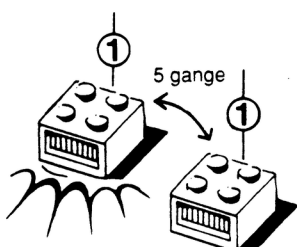
FUNKTIONS DIAGRAM

PROGRAM

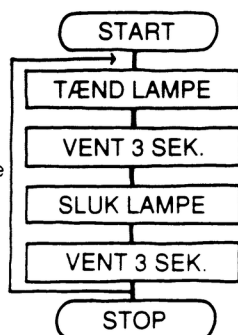


```

10 USE CONTROLLER
20 TÆND(1)
30 VENT(3)
40 SLUK(1)
    
```

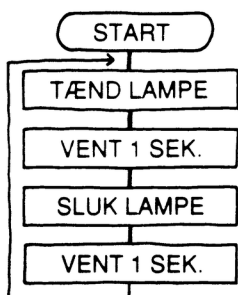
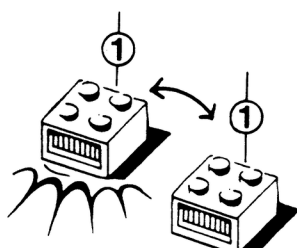


Gentag
5 gange



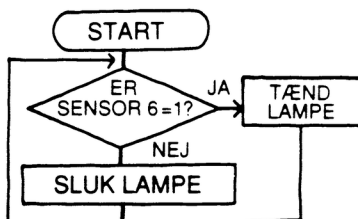
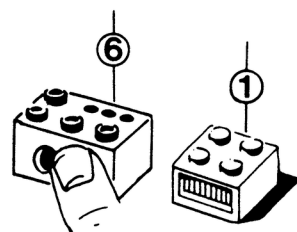
```

10 USE CONTROLLER
20 FOR X = 1 TO 5
30   TÆND(1)
40   VENT(3)
50   SLUK(1)
60 ENDFOR
    
```



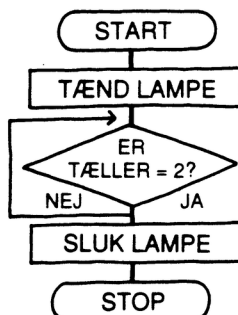
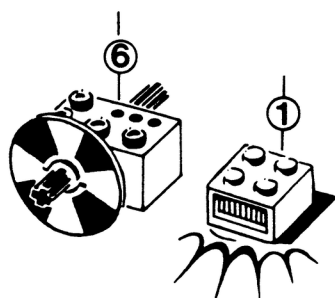
```

10 USE CONTROLLER
20 BLINKLYS
30 PROC BLINKLYS
40   TÆND(1)
50   VENT(1)
60   SLUK(1)
70   VENT(1)
80 BLINKLYS
90 ENDPROC BLINKLYS
    
```



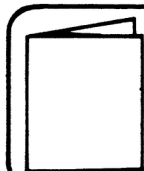
```

10 USE CONTROLLER
20 LOOP
30 IF SENSOR(6)=1 THEN
40   TÆND(1)
50 ELSE
60   SLUK(1)
70 ENDIF
80 ENDLOOP
    
```



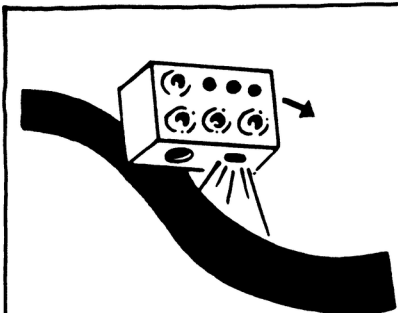
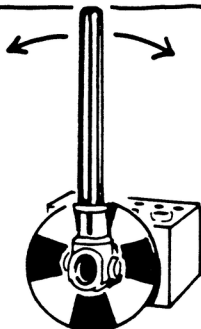
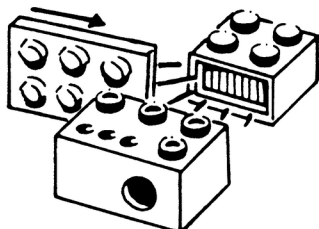
```

10 USE CONTROLLER
20 TÆND(1)
30 IF TÆLLER(6) = 2 THEN
40   SLUK(1)
50 ENDIF
    
```

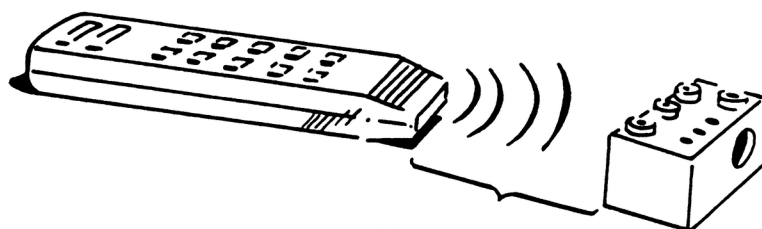
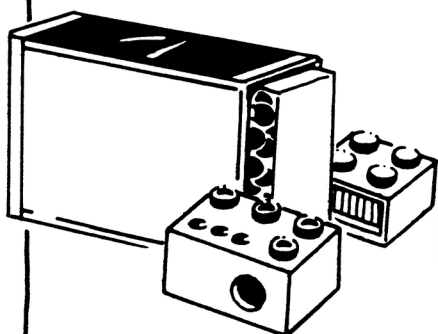
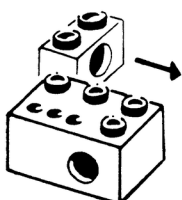
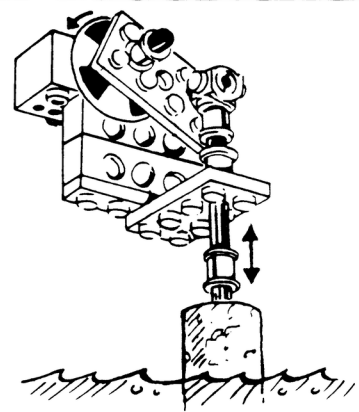
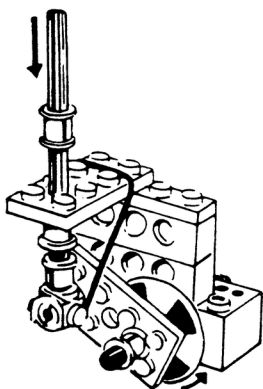


PRINT	Skriver en tekst eller tal på skærmen.	10 PRINT "MEL"
INPUT	Henter en tekst eller et tal via tastaturet.	10 INPUT "FART?":F
PAGE	"Renser" skærmen.	10 PAGE 20 INPUT "PRIS?":Pris
PROC	Indleder en procedure.	10 USE CONTROLLER 20 RØD 30 PROC RØD 40 TÆND(0);VENT(2);SLUK(0) 50 ENDPROC RØD
ENDPROC	Afslutter en procedure.	
LOOP ENDLOOP	Uendelig løkke stoppes ved tryk på RUN/STOP.	10 USE CONTROLLER 20 LOOP 30 TÆND(1);VENT(2) 40 SLUK(1);VENT(2) 50 ENDLOOP
REPEAT UNTIL	"Indrammer" et program eller en programdel, der gentages indtil betingelsen efter UNTIL er opfyldt.	10 USE CONTROLLER 20 REPEAT 30 UNTIL SENSOR(6)=1 40 TÆND(1)
FOR ENDFOR	Løkke som gentages et bestemt antal gange.	10 USE CONTROLLER 20 FOR ANTAL=1 TO 5 30 TÆND(1);VENT(2) 40 SLUK(1);VENT(2) 50 ENDFOR

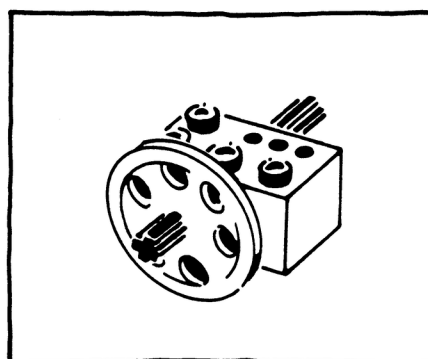
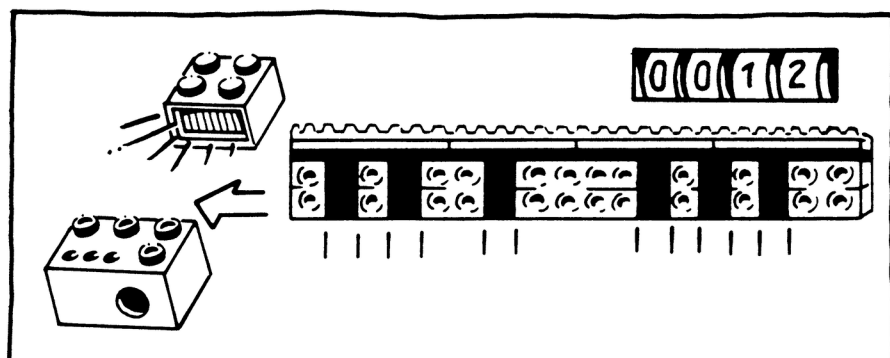
WHILE ENDWHILE	"Indrammer" et program eller en programdel; der gentages så længe betingelsen efter WHILE er opfyldt.	10 USE CONTROLLER 20 LOOP 30 WHILE SENSOR(6)=1 40 TÆND(0) 50 ENDWHILE 60 SLUK(0) 70 ENDLOOP
IF THEN	Hvis udsagnet i IF-sætningen er sandt udføres ordrene umiddelbart efter THEN.	10 USE CONTROLLER 20 TÆND(1) 30 IF SENSOR(6)=1 THEN SLUK(0)
IF ENDIF	Hvis udsagnet er falsk springes linjerne over og programmet fortsætter efter ENDIF.	
IF ELSE ENDIF	Hvis udsagnet i IF-sætningen er sandt udføres ordrene mellem IF og ELSE. I andre tilfælde udføres linjerne mellem ELSE og ENDIF.	10 USE CONTROLLER 20 LOOP 30 IF SENSOR(6)=1 THEN 40 TÆND(1) 50 ELSE 60 SLUK(1) 70 ENDIF 80 ENDLOOP
USE DANSK	Medfører at fejlttekster skrives på dansk.	USE DANSK <RETURN>
LOAD	Henter program på disketten.	LOAD "TEST" <RETURN>
SAVE	Gemmer program på disketten.	SAVE "ROBOT" <RETURN>
LIST	Udskriver program på skærm.	
LIST"LP:"	Udskriver program på printer.	



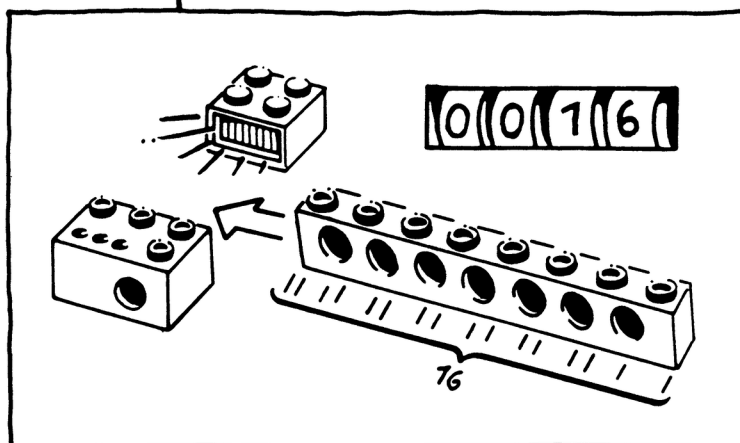
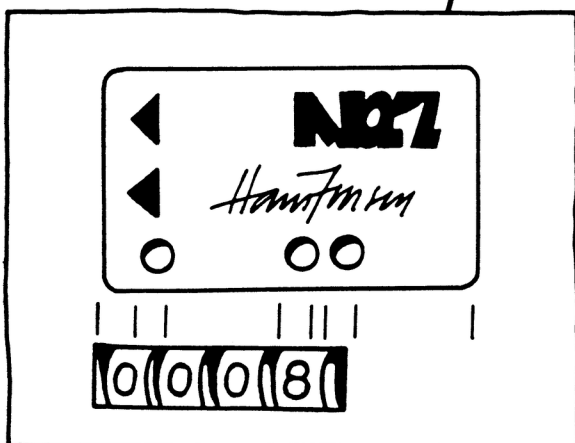
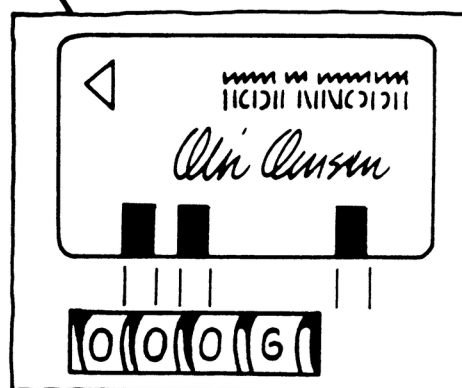
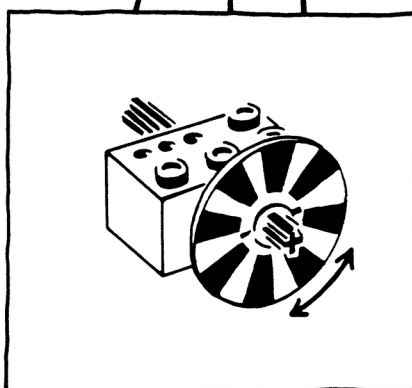
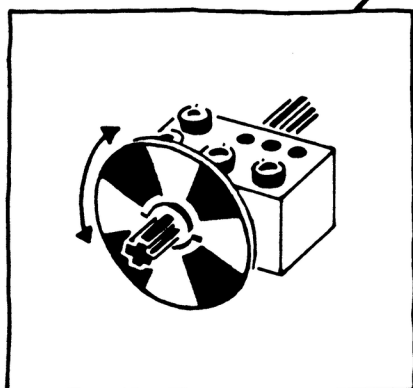
LEGO
optosensor
som kontakt

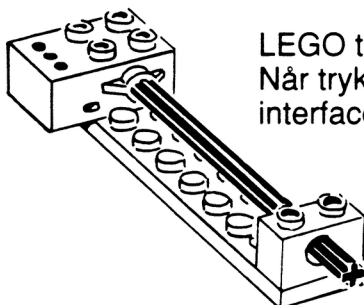
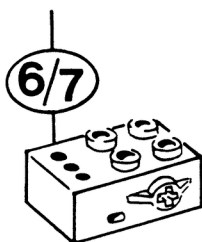
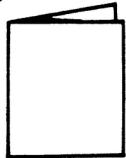


Max. 10 - 20 cm.

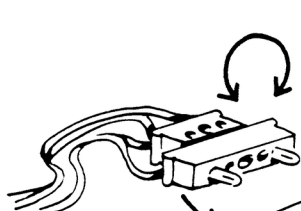


LEGO optosensor som tæller



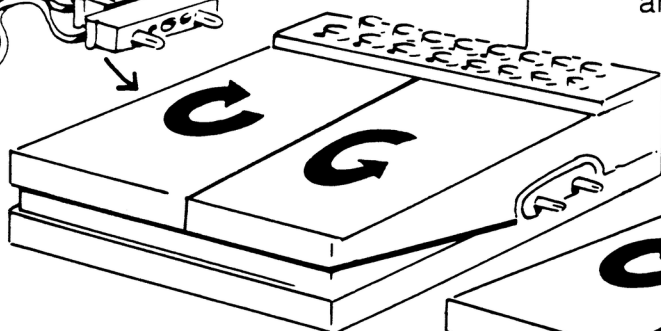


LEGO tryksensor (art. nr. 1346).
Når tryksensoren påvirkes lyser
interfaceboksens grønne lampe.

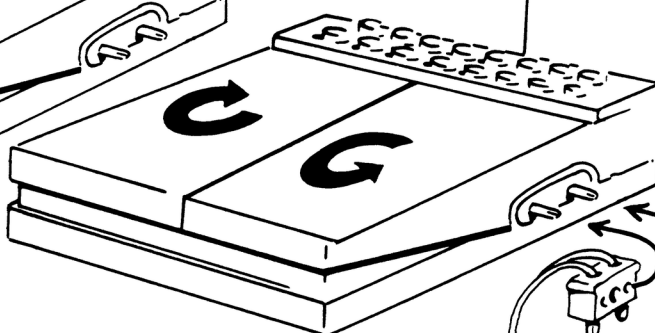


6/7

LEGO Manual Control (art. nr. 1039).
Ved at sætte LEGO ledningen som vist
på tegningen kan LEGO Manual Control
anvendes som tryksensor.

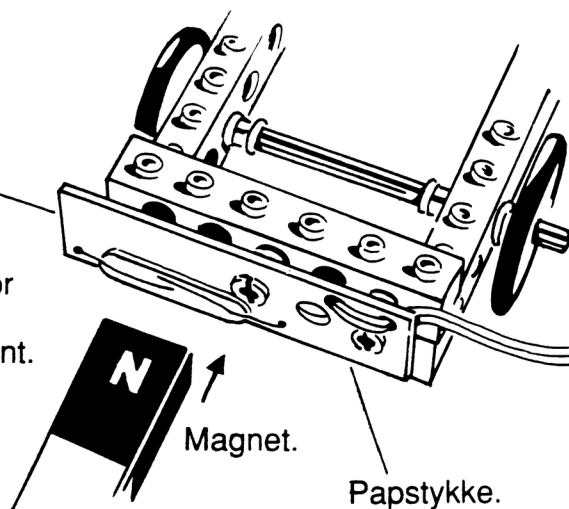


6/7



Magnetrelæ
(reed-relæ).

Denne sensor
er ikke et
LEGO element.

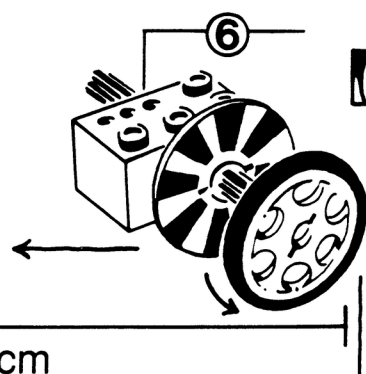


Magnet.

Papstykke.

Et magnetrelæ er et lille
glashylster indeholdende
to adskilte kontakter.
Ved at føre en magnet
hen mod relæet sluttes
kontakten.

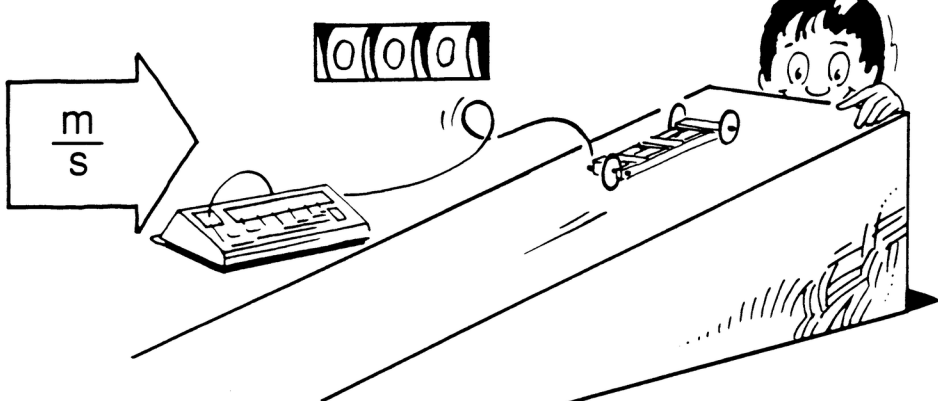
m



10 cm

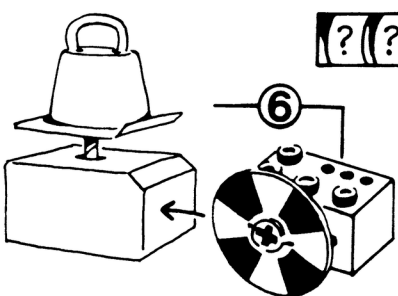
1 tælling = $\frac{0,10 \text{ m}}{?(?)(?)}$

m/s



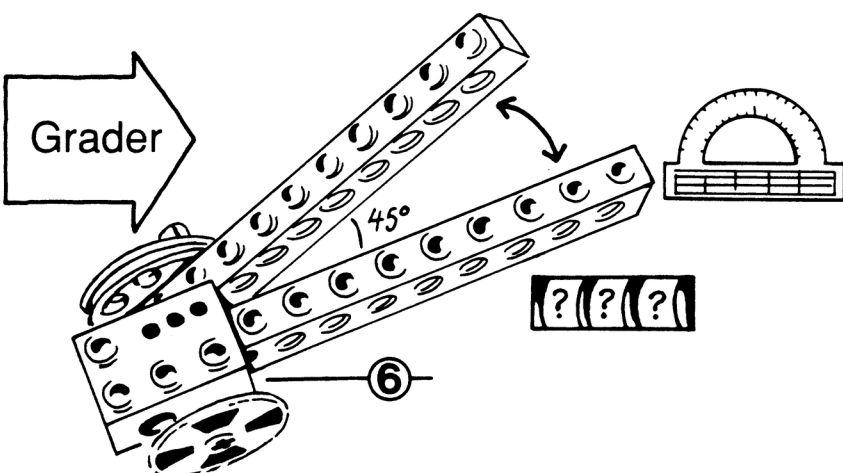
10 USE CONTROLLER
20 LOOP
30 PRINT FREKVEN(6)*_
40 ENDLOOP

Gram

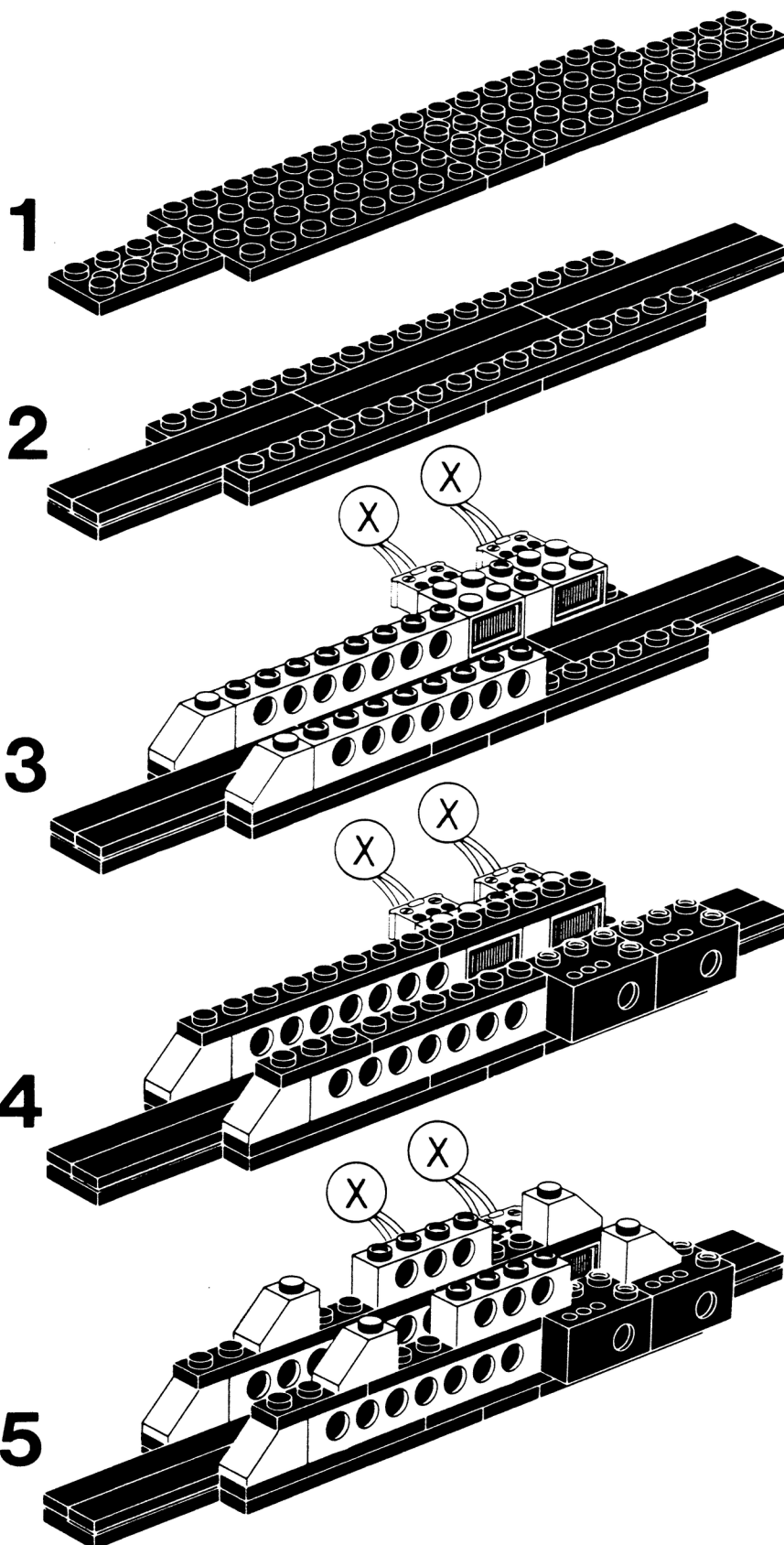
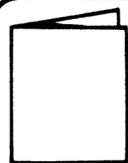


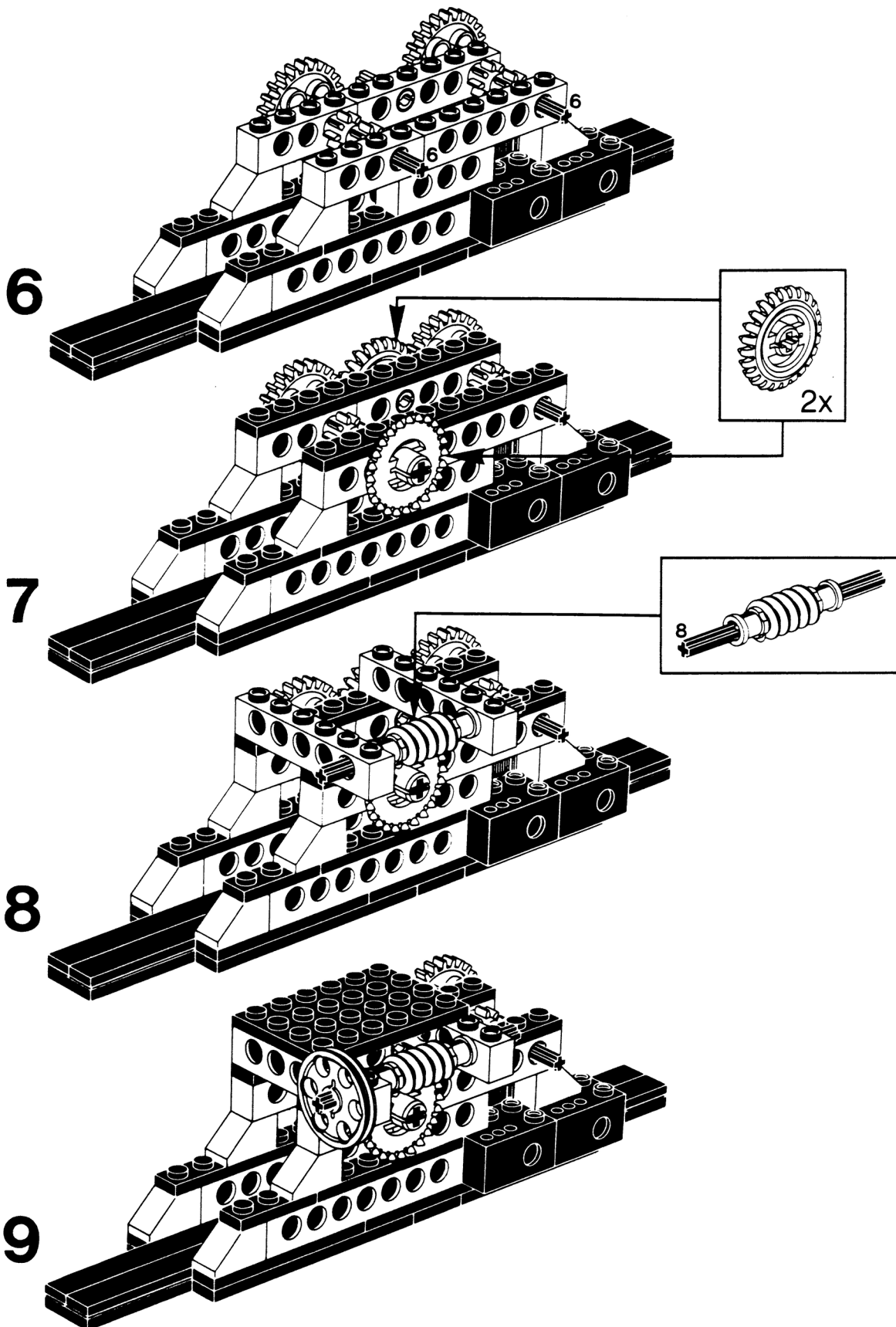
1 tælling = $\frac{100 \text{ gram}}{?(?)(?)}$

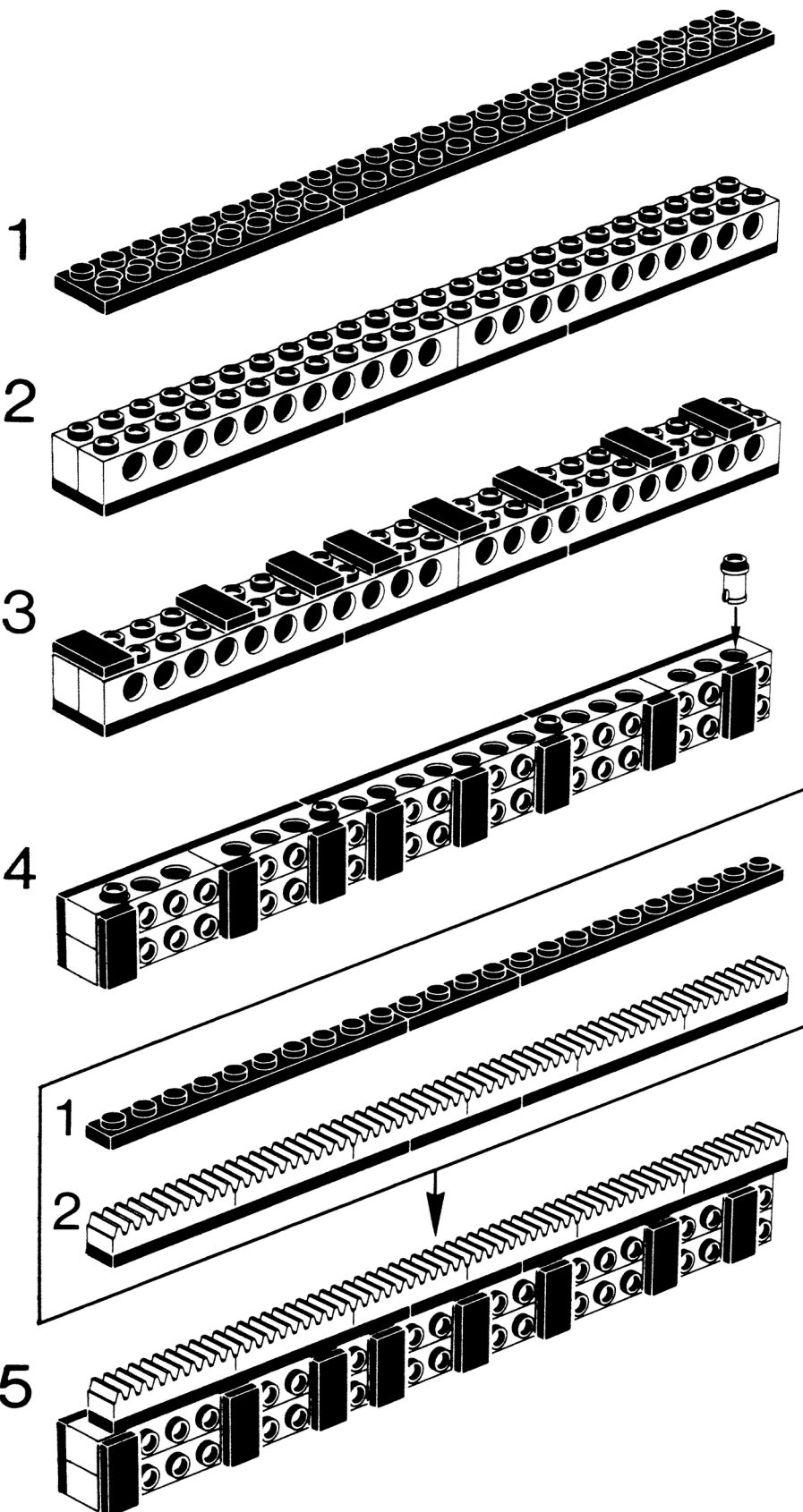
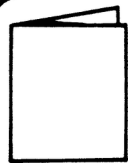
Grader

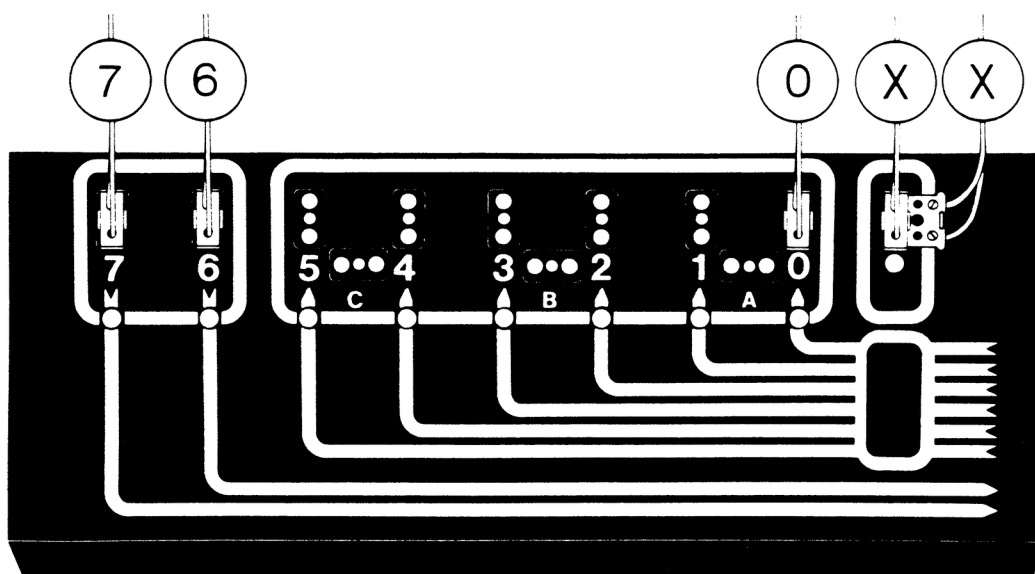
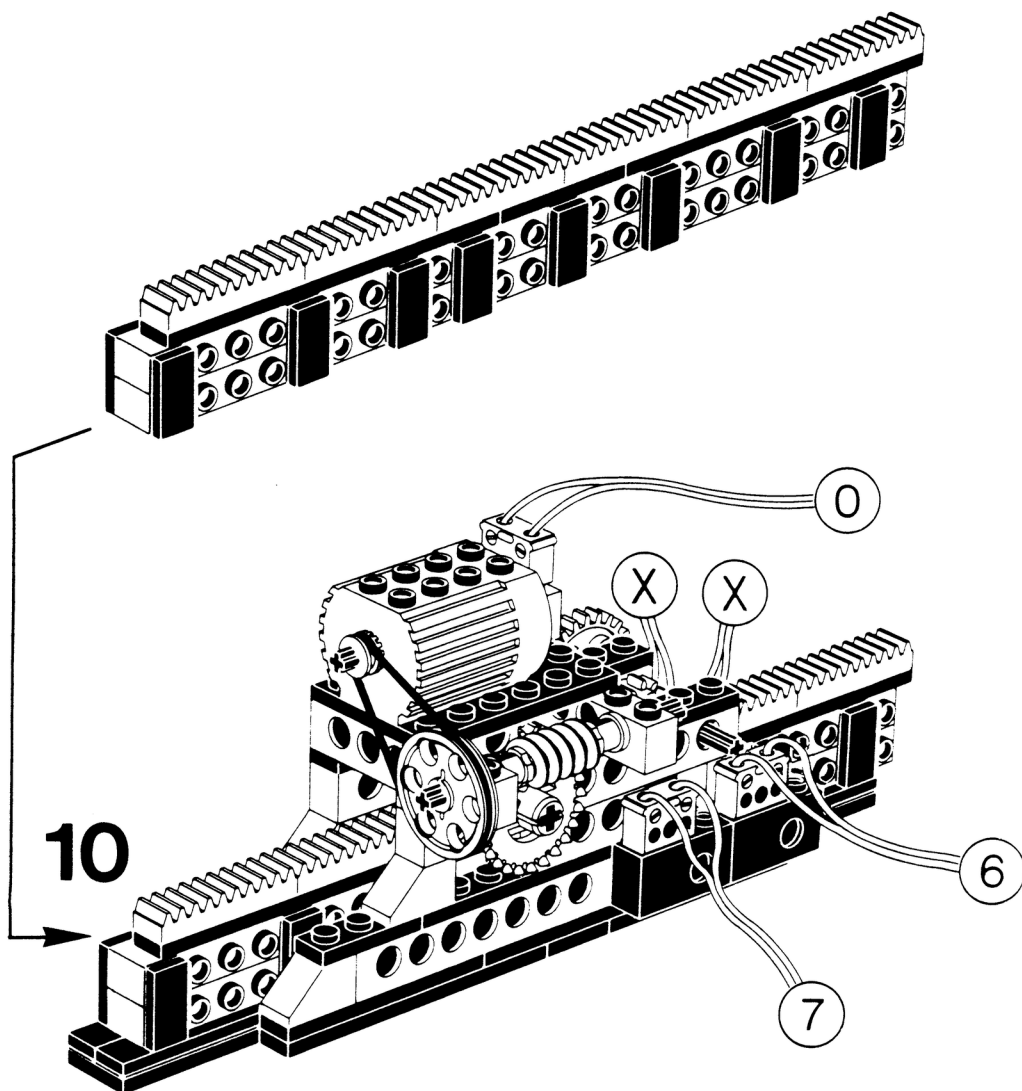


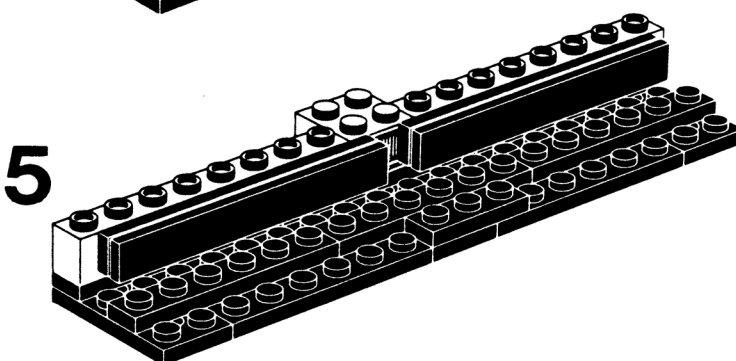
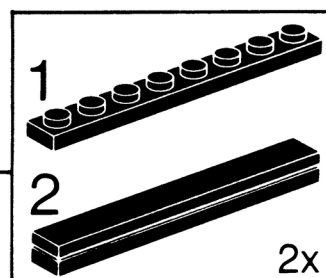
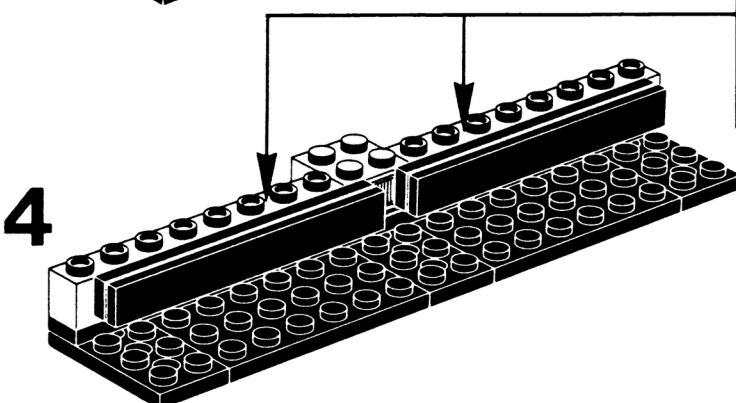
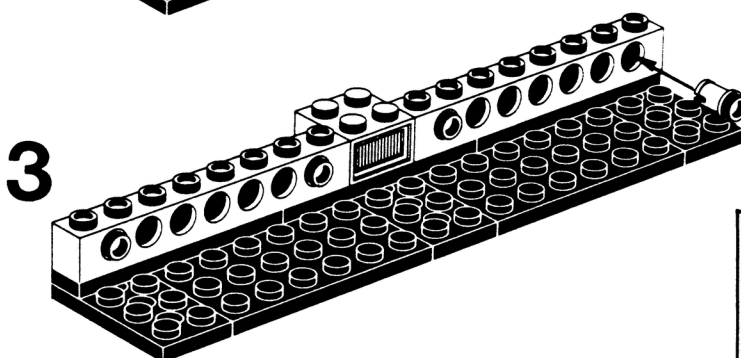
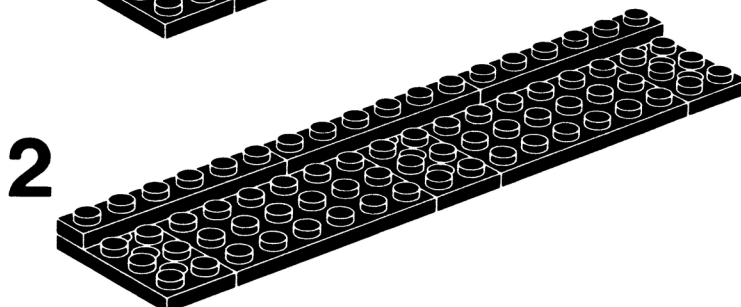
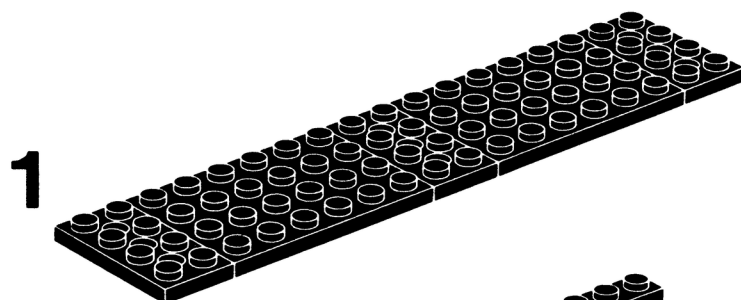
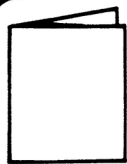
1 tælling = $\frac{45^\circ}{?(?)(?)}$

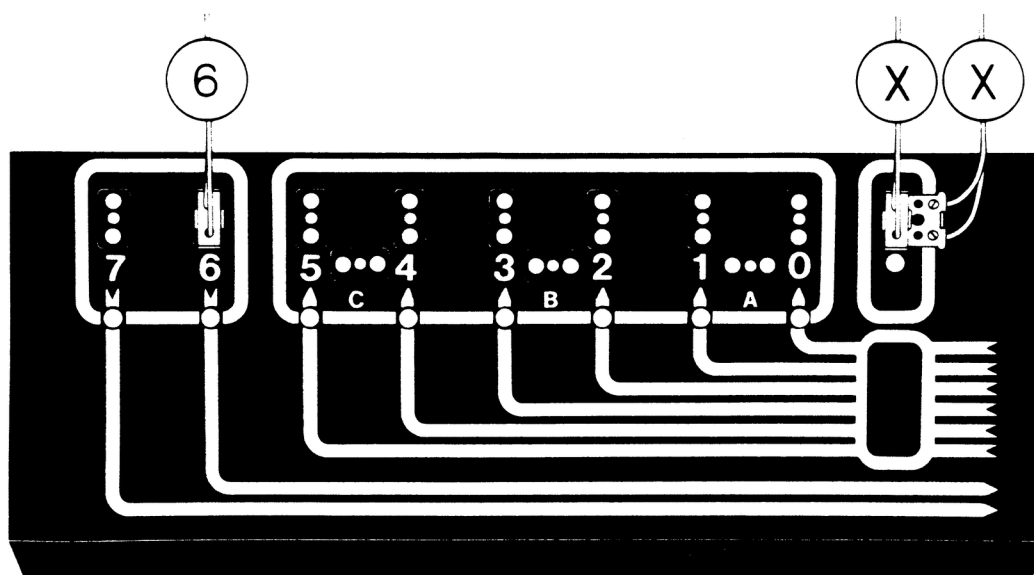
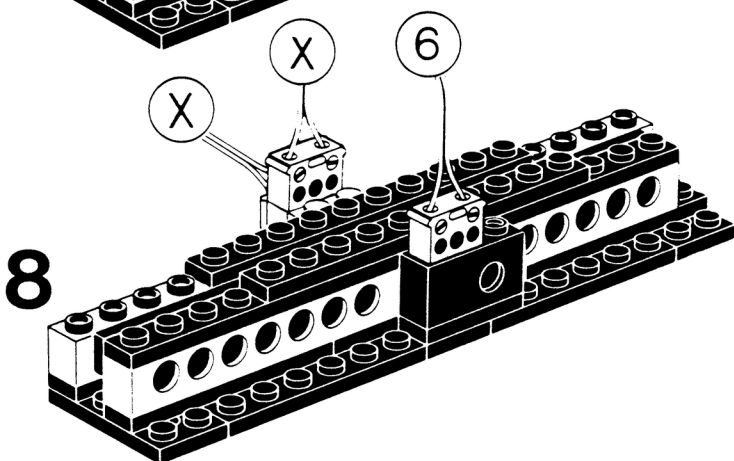
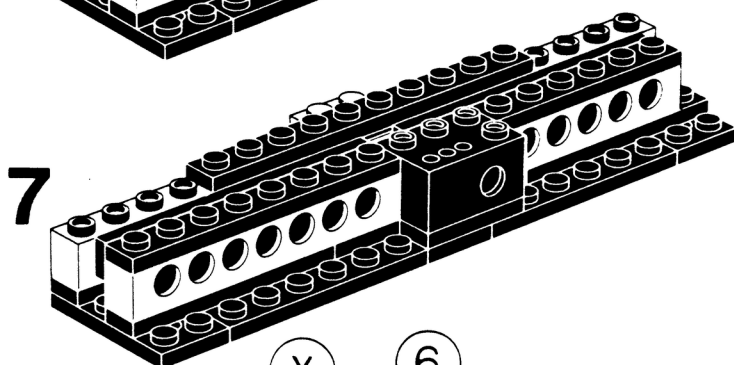
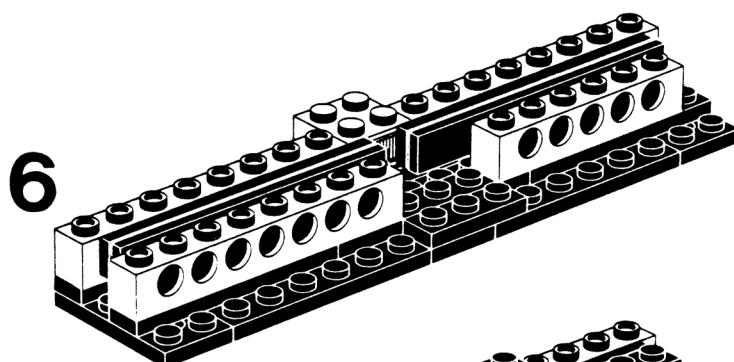


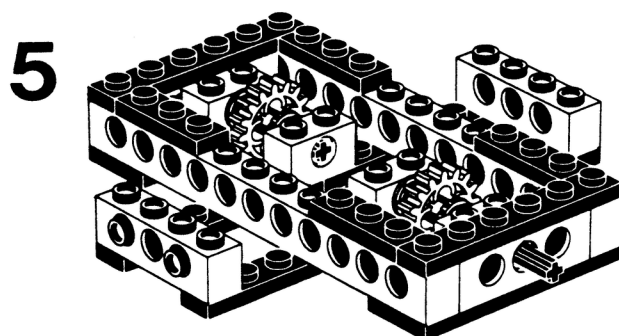
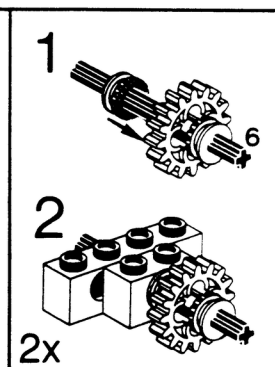
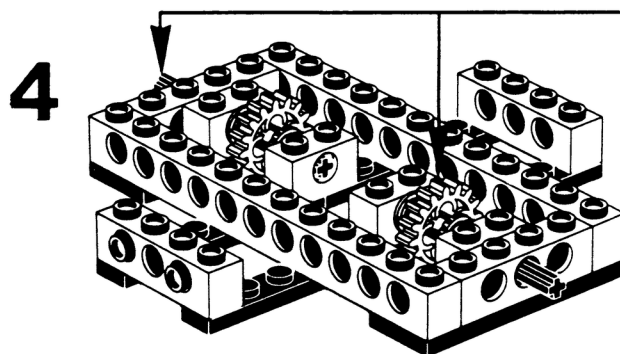
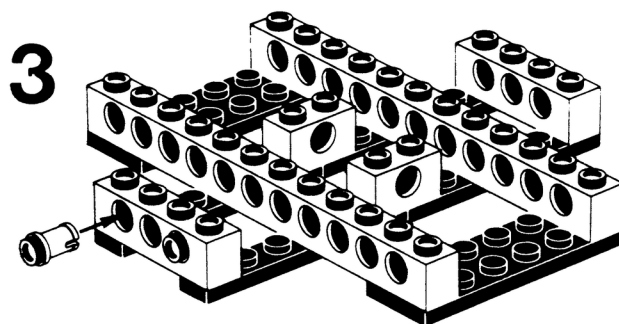
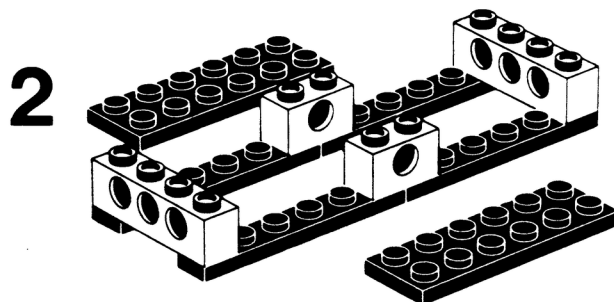
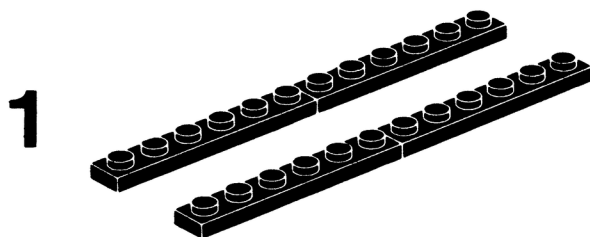
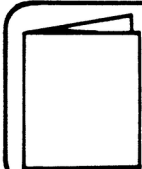


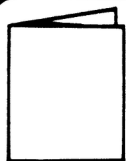




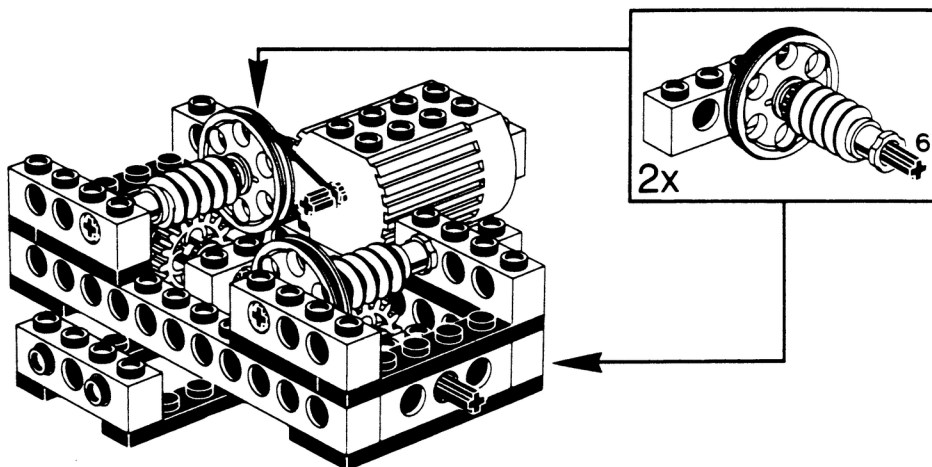




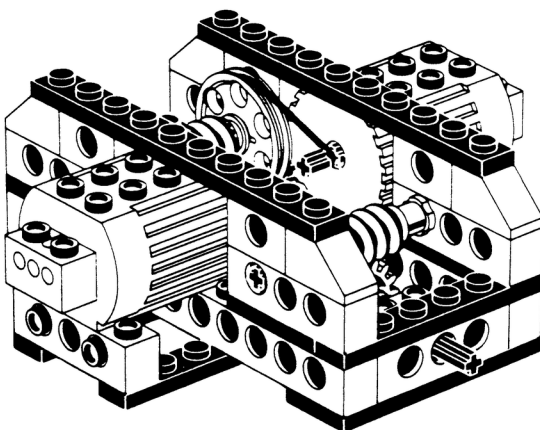




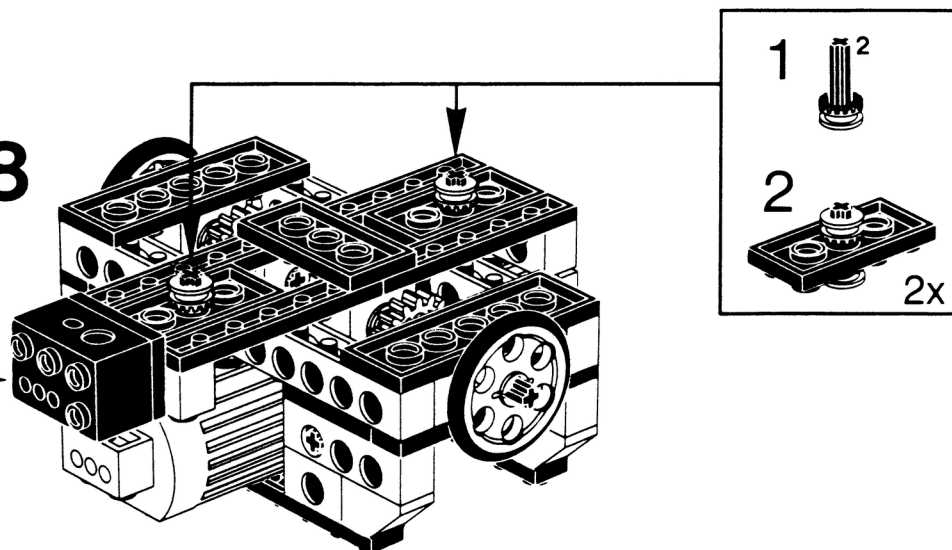
6

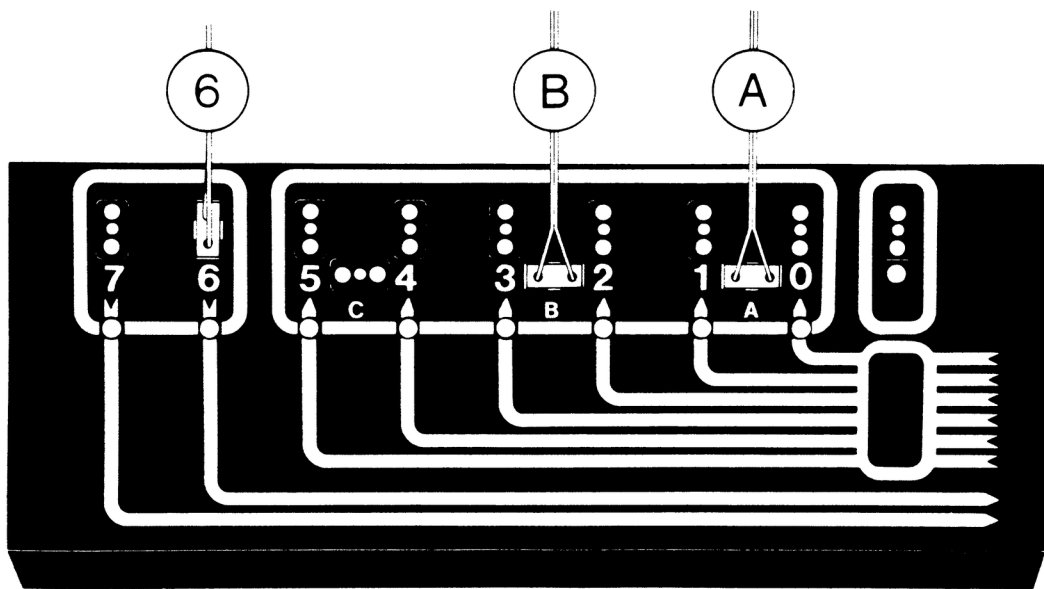
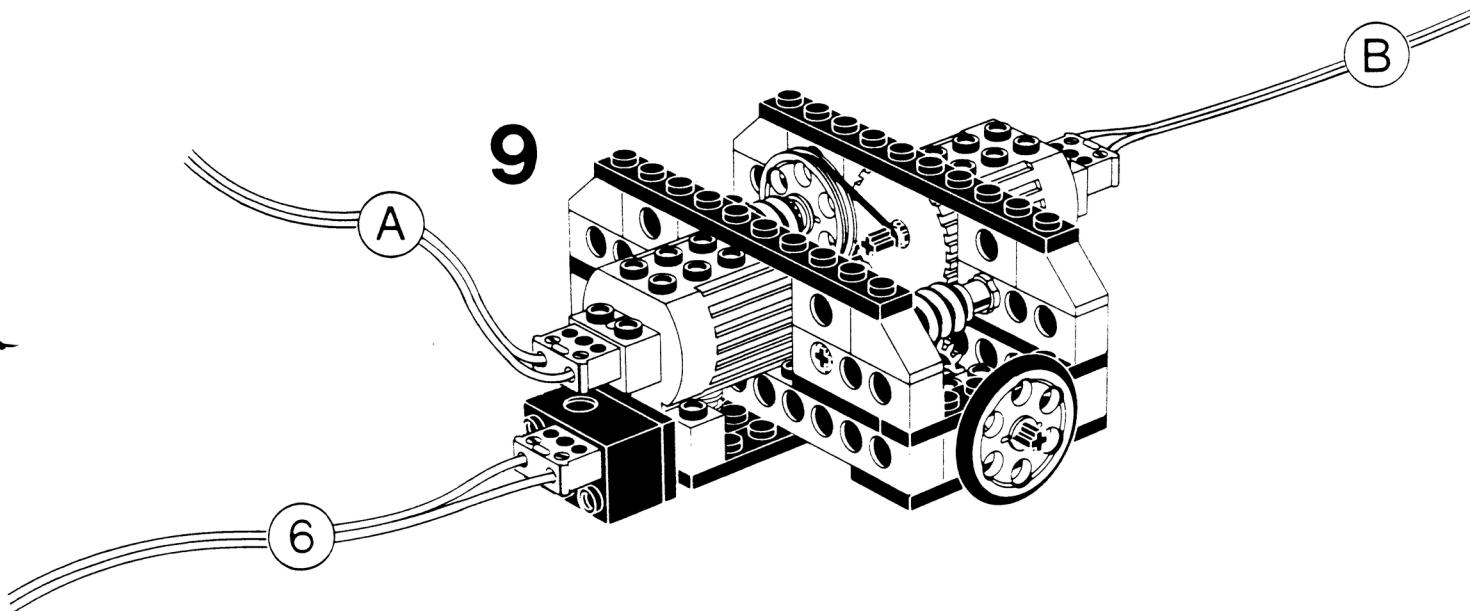


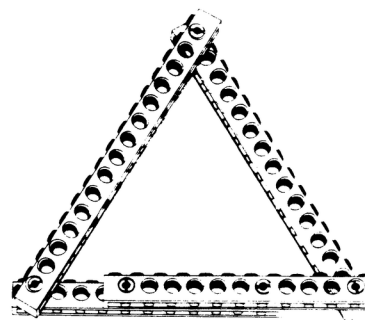
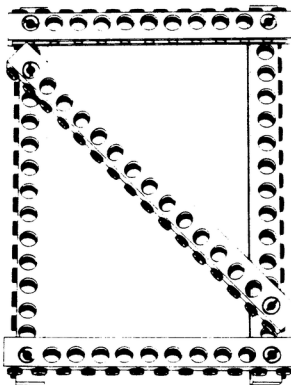
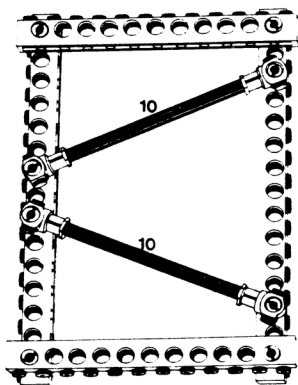
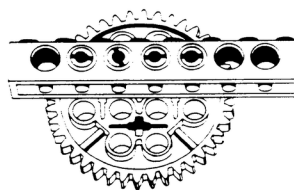
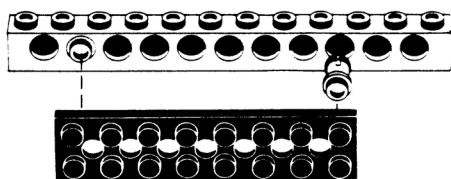
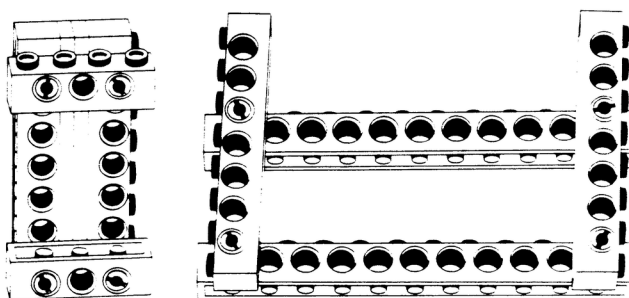
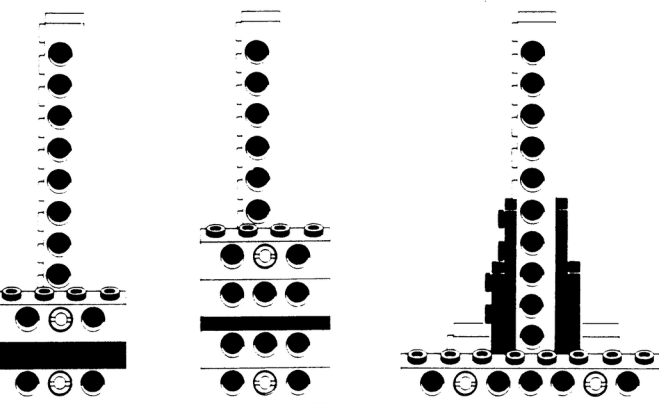
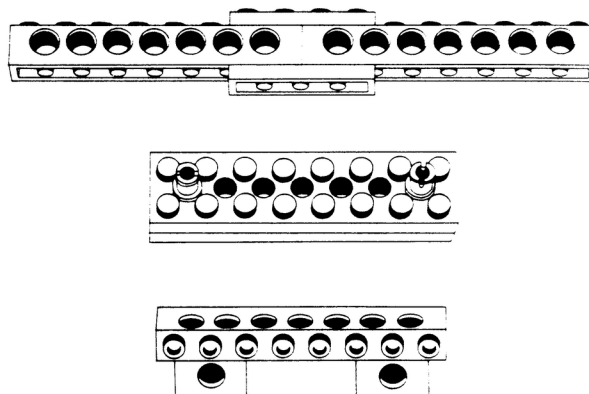
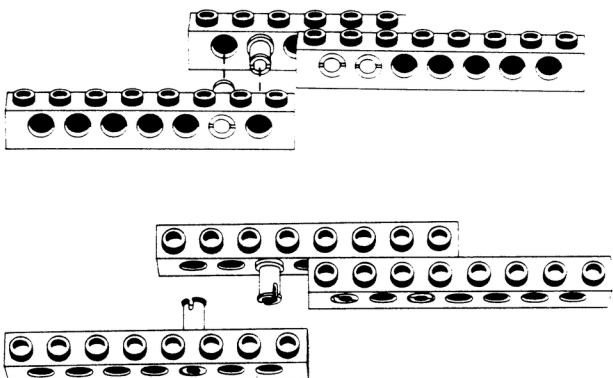
7

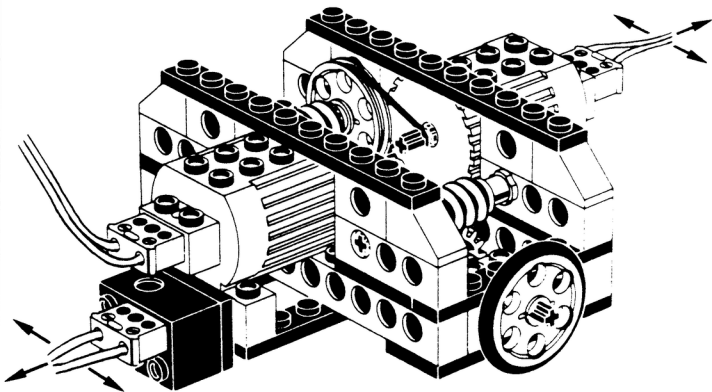
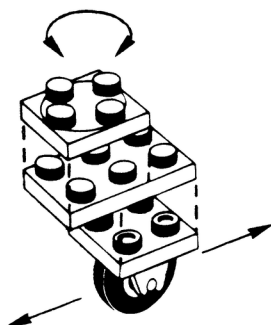
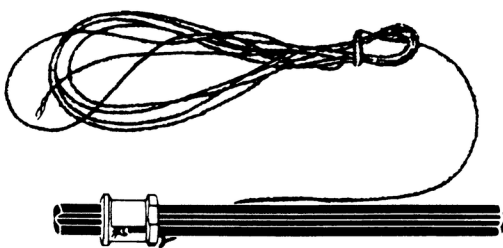
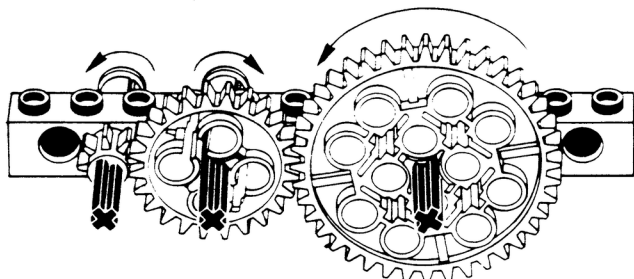
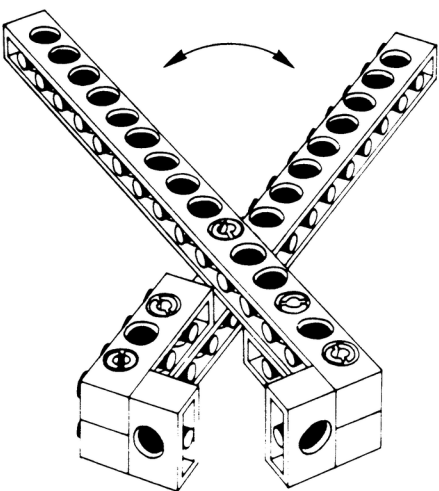
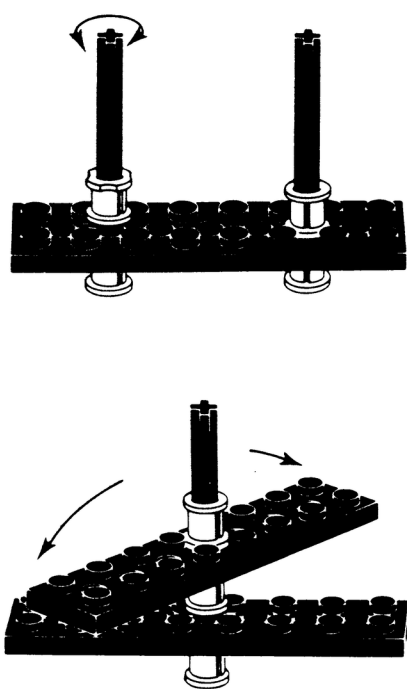


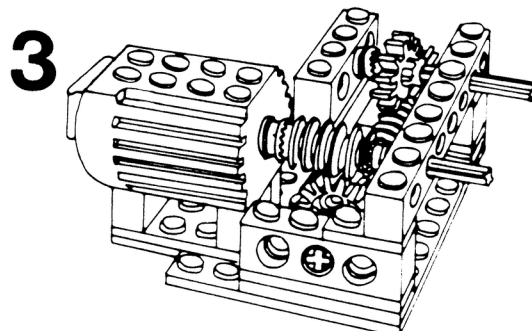
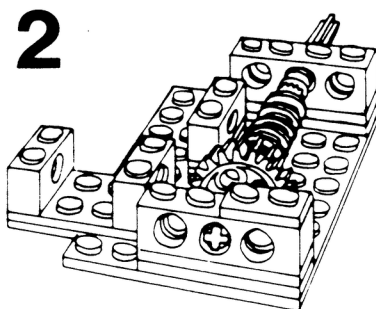
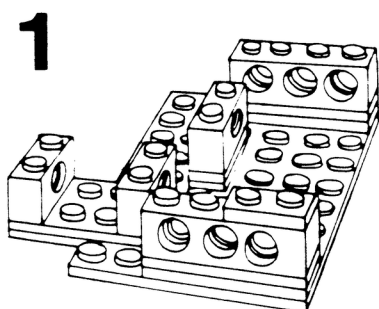
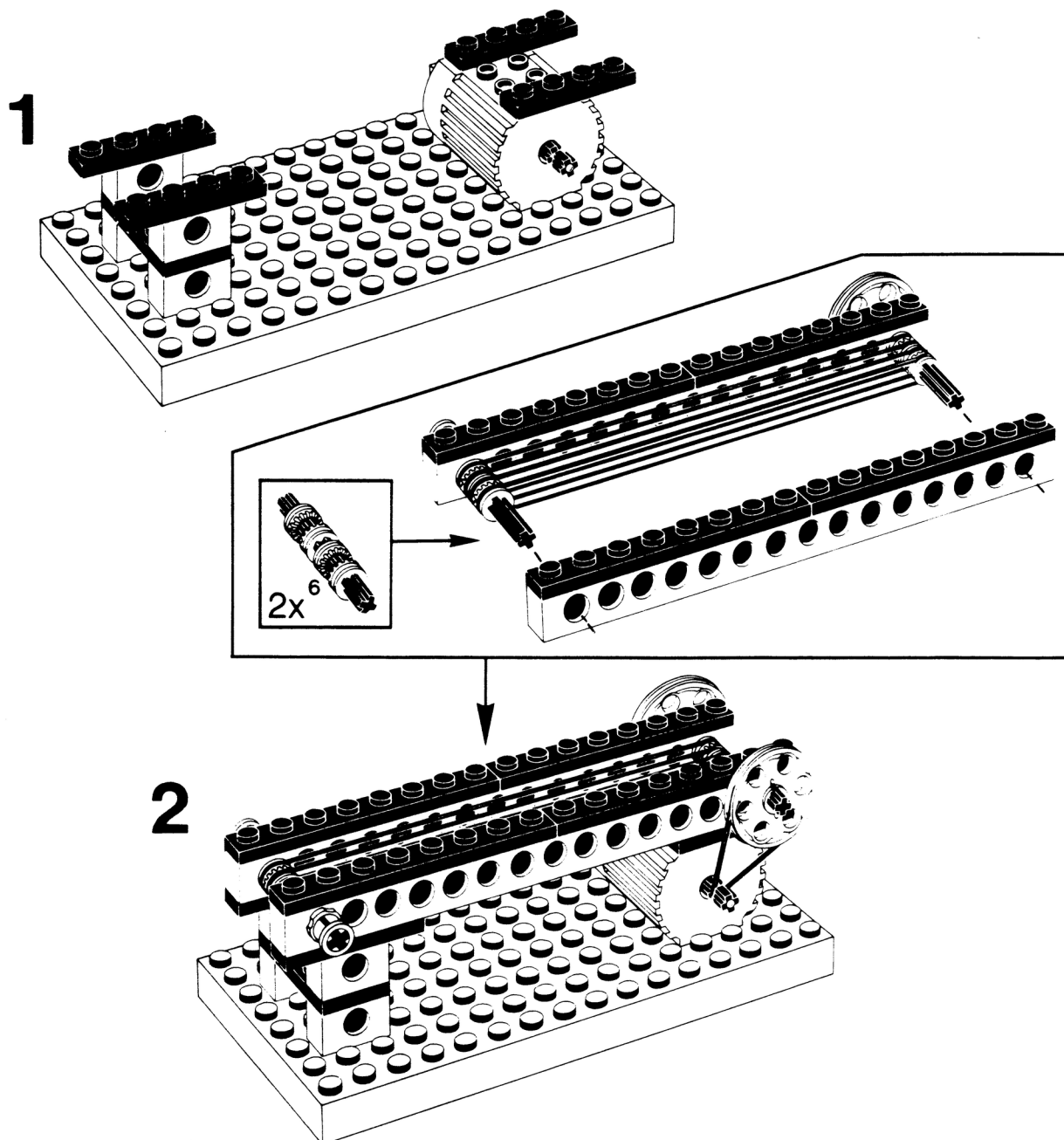
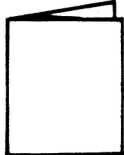
8

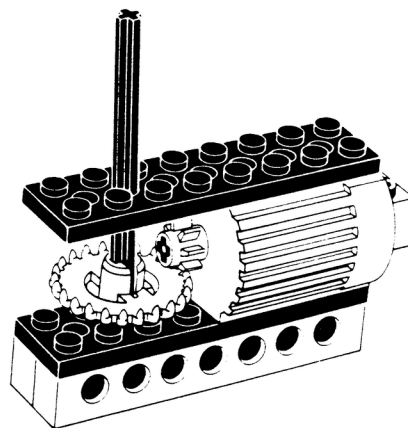
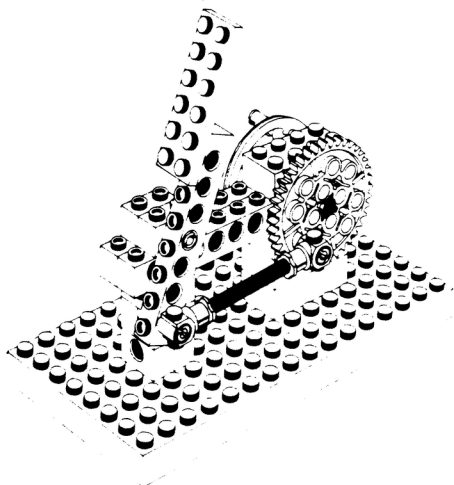
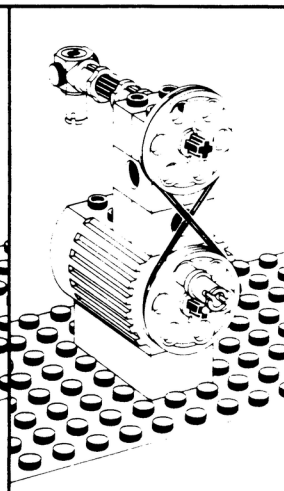
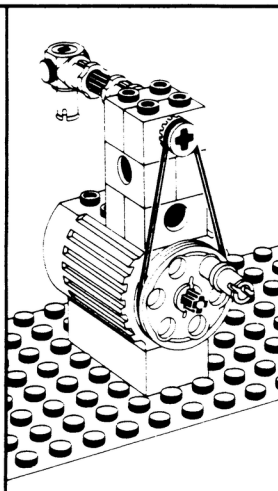
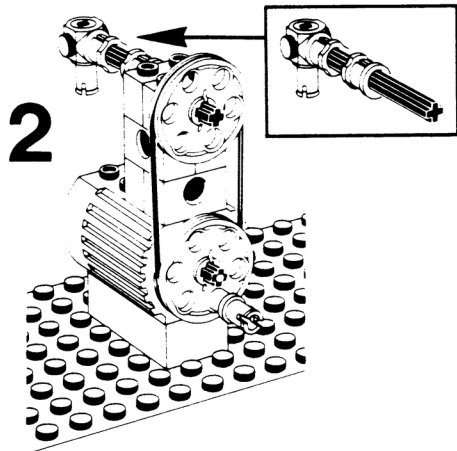
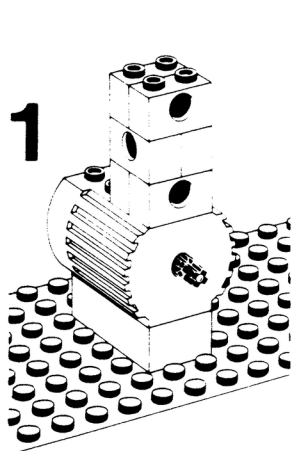
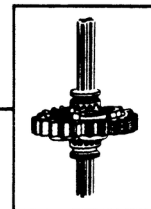
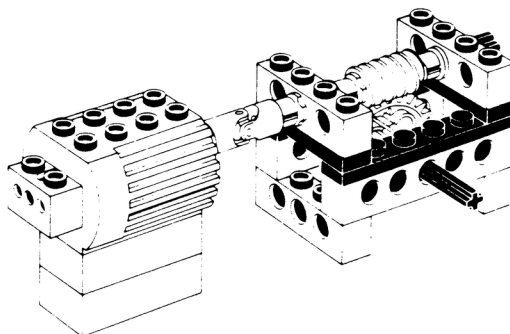
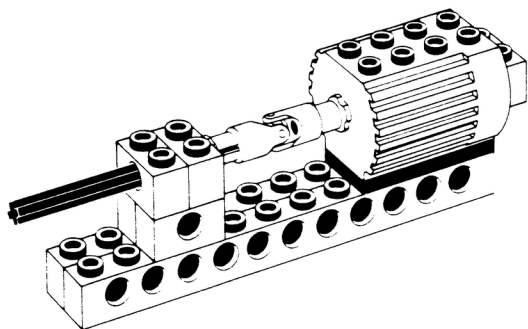
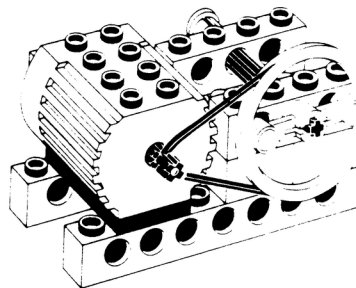
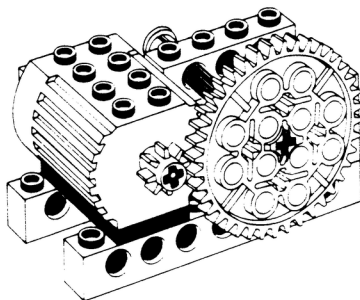
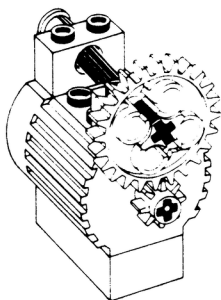


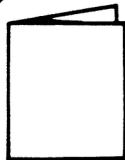








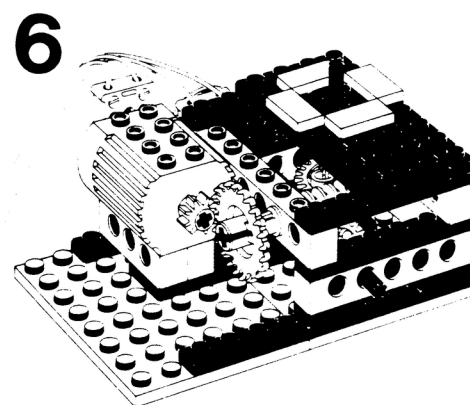
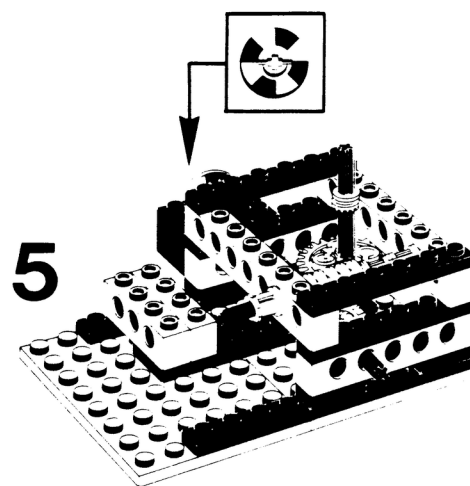
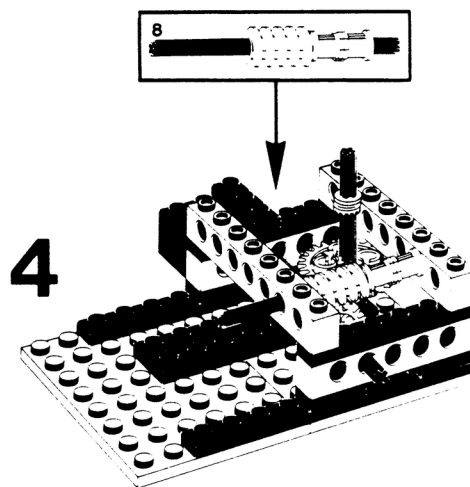
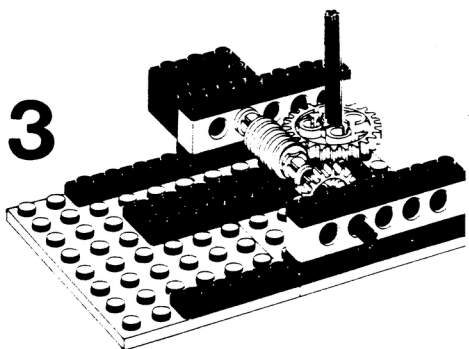
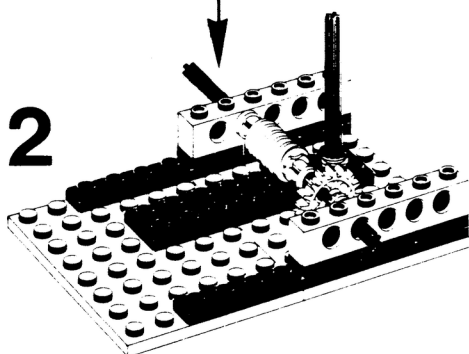
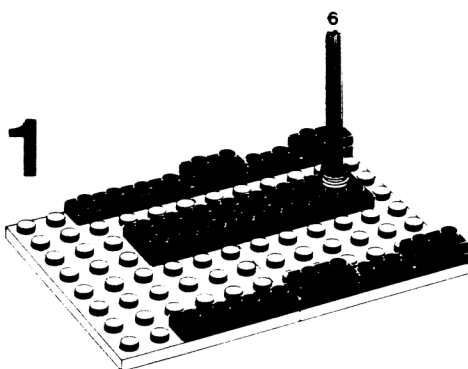


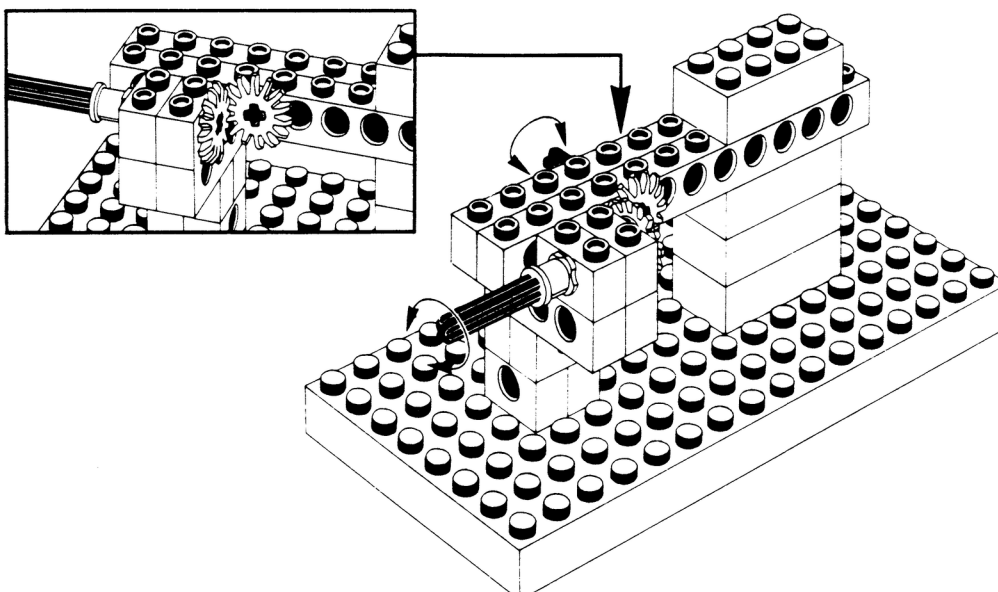
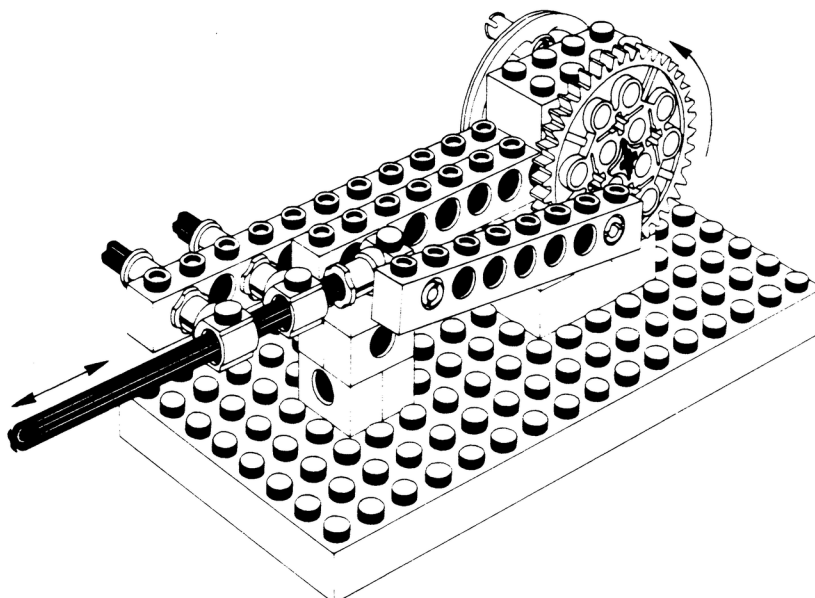
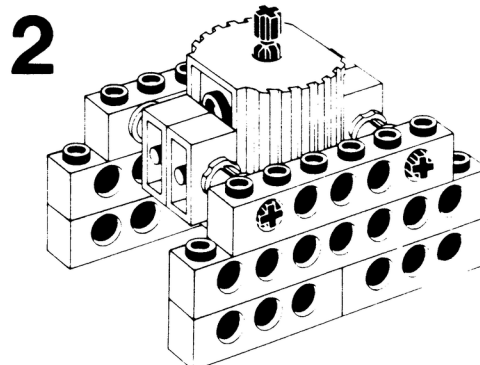
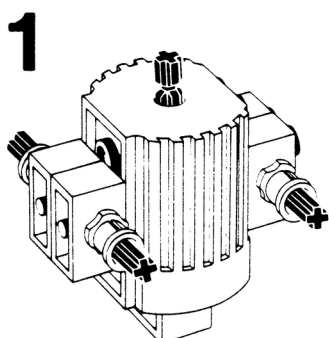


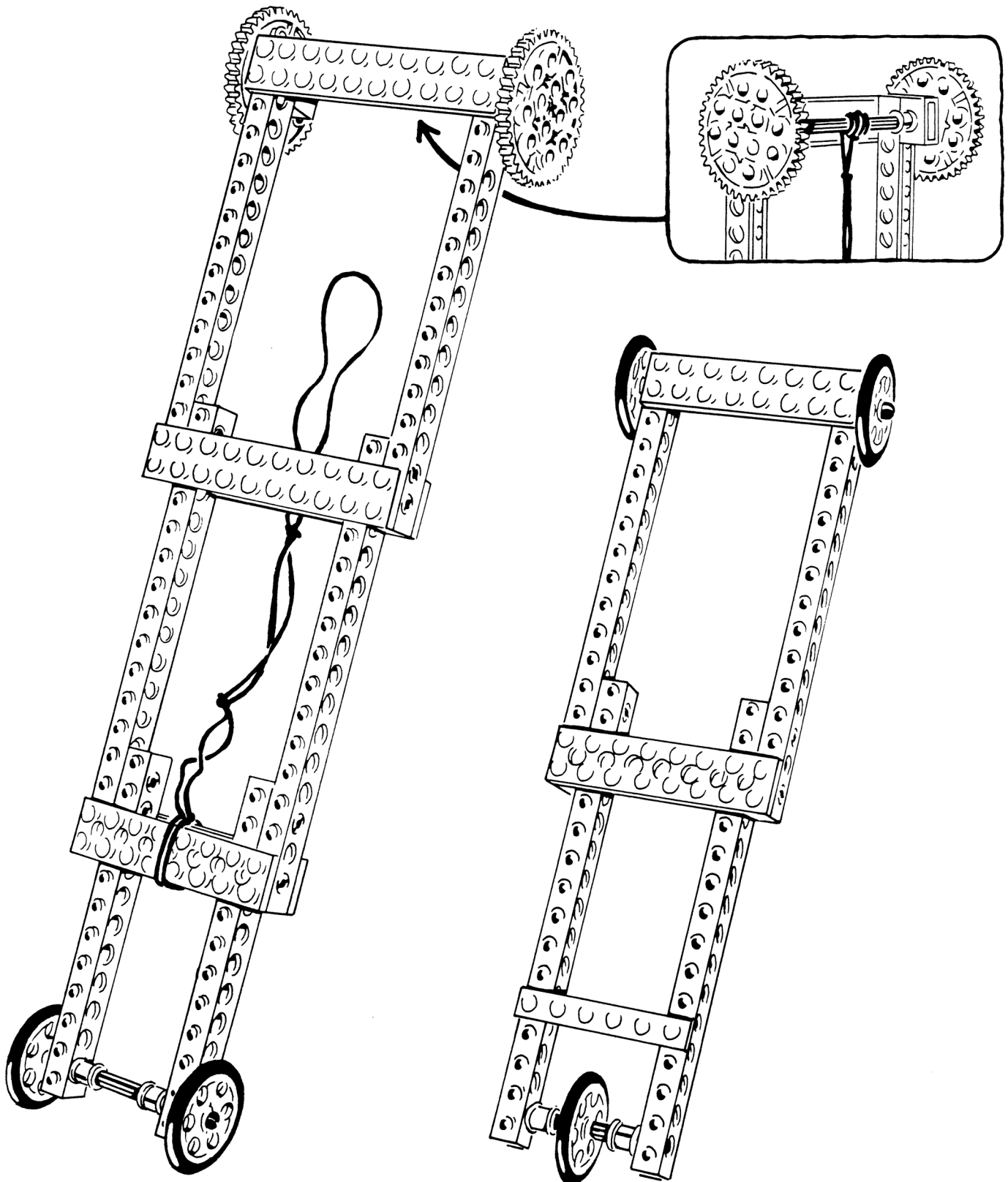
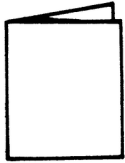
FIDUSEN

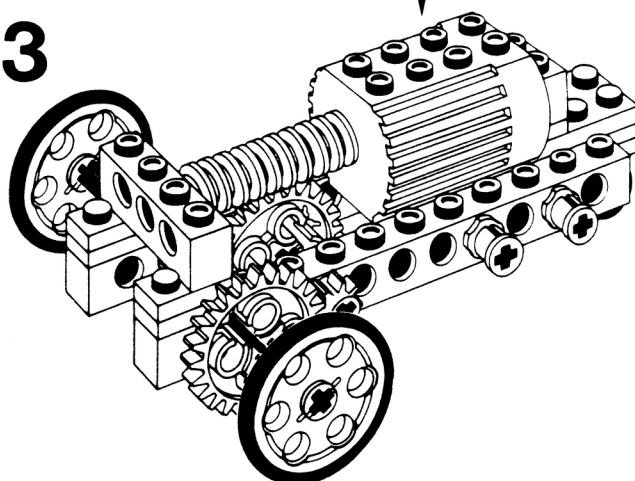
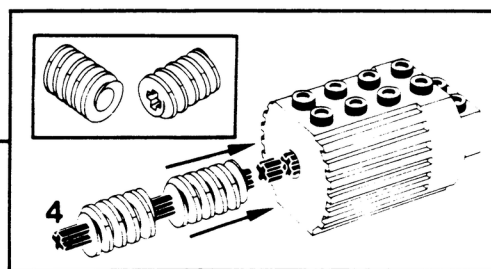
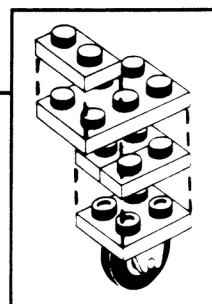
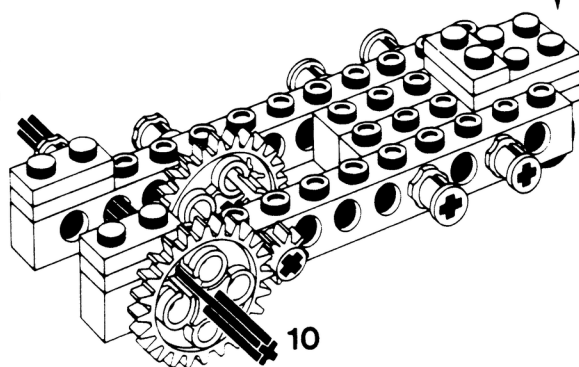
IDEER TIL GEARING OG ÆNDRING AF BEVÆGELSE RETNING

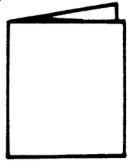
39



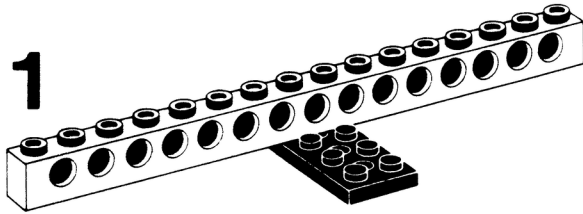




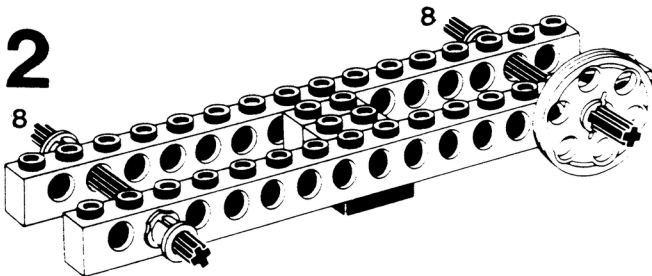




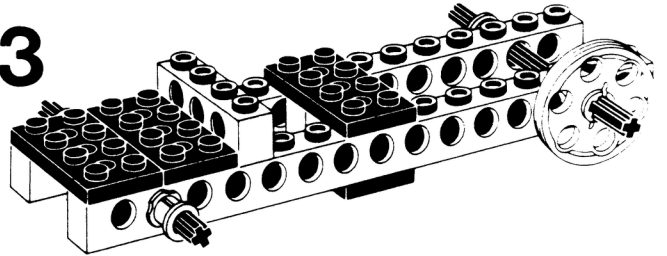
1



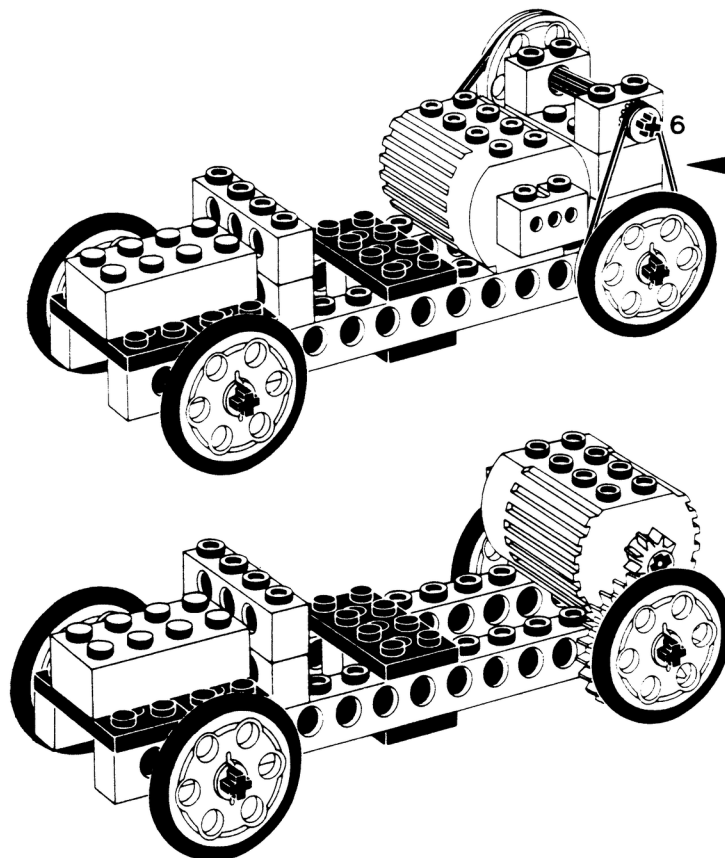
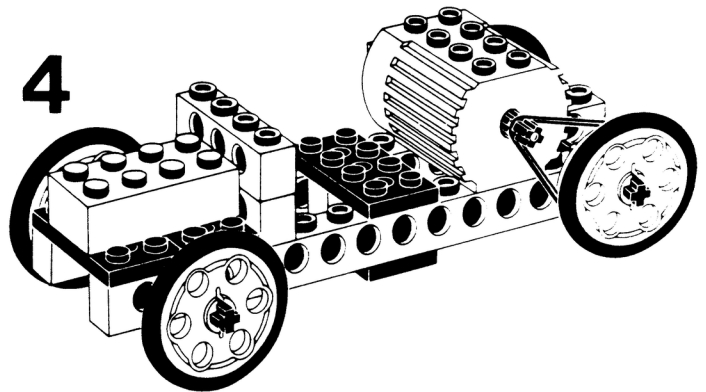
2



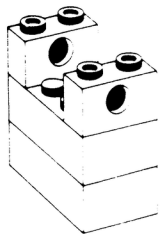
3



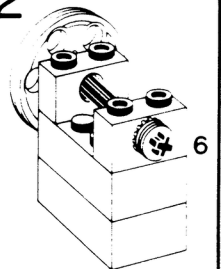
4

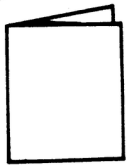


1



2

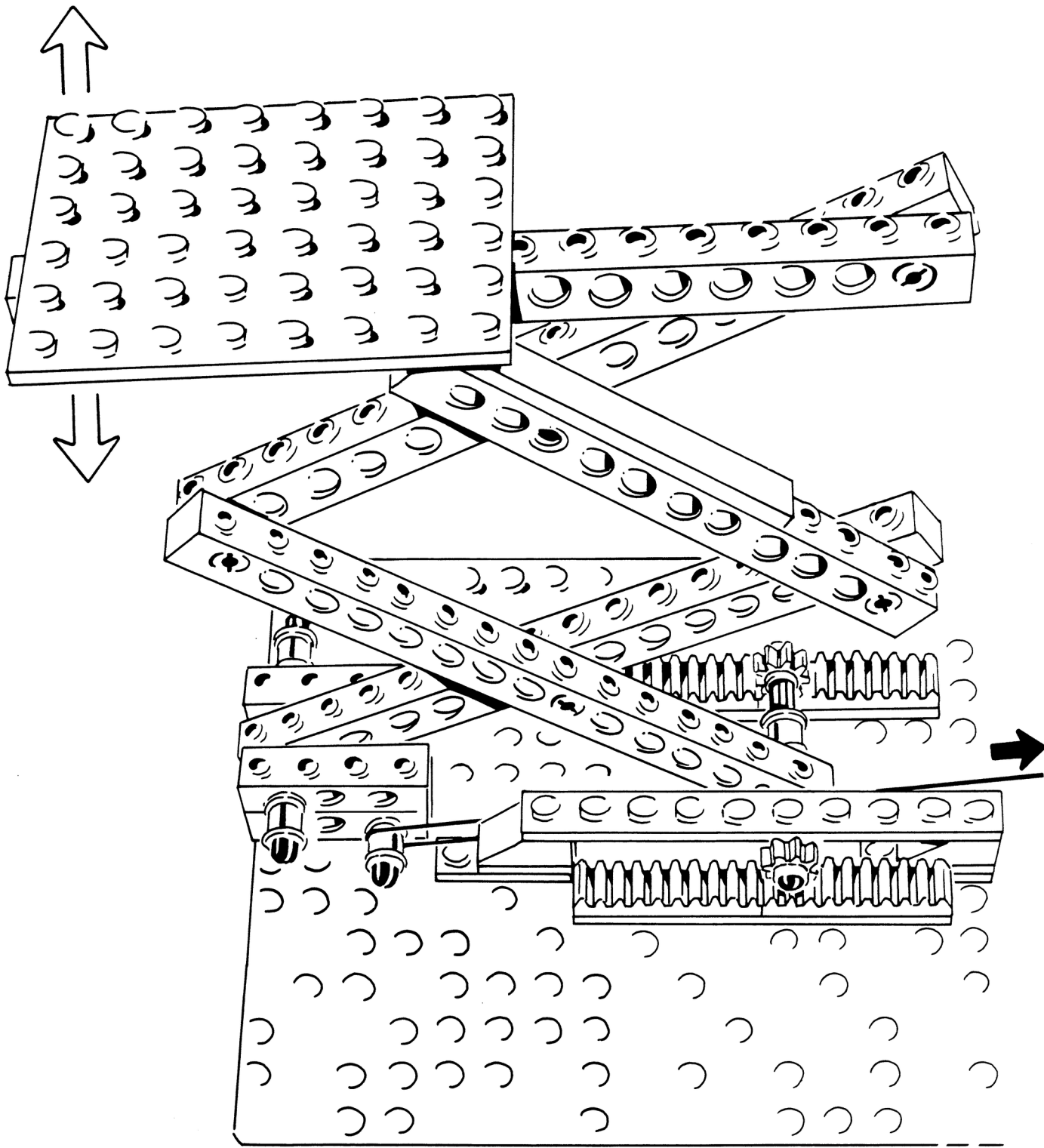


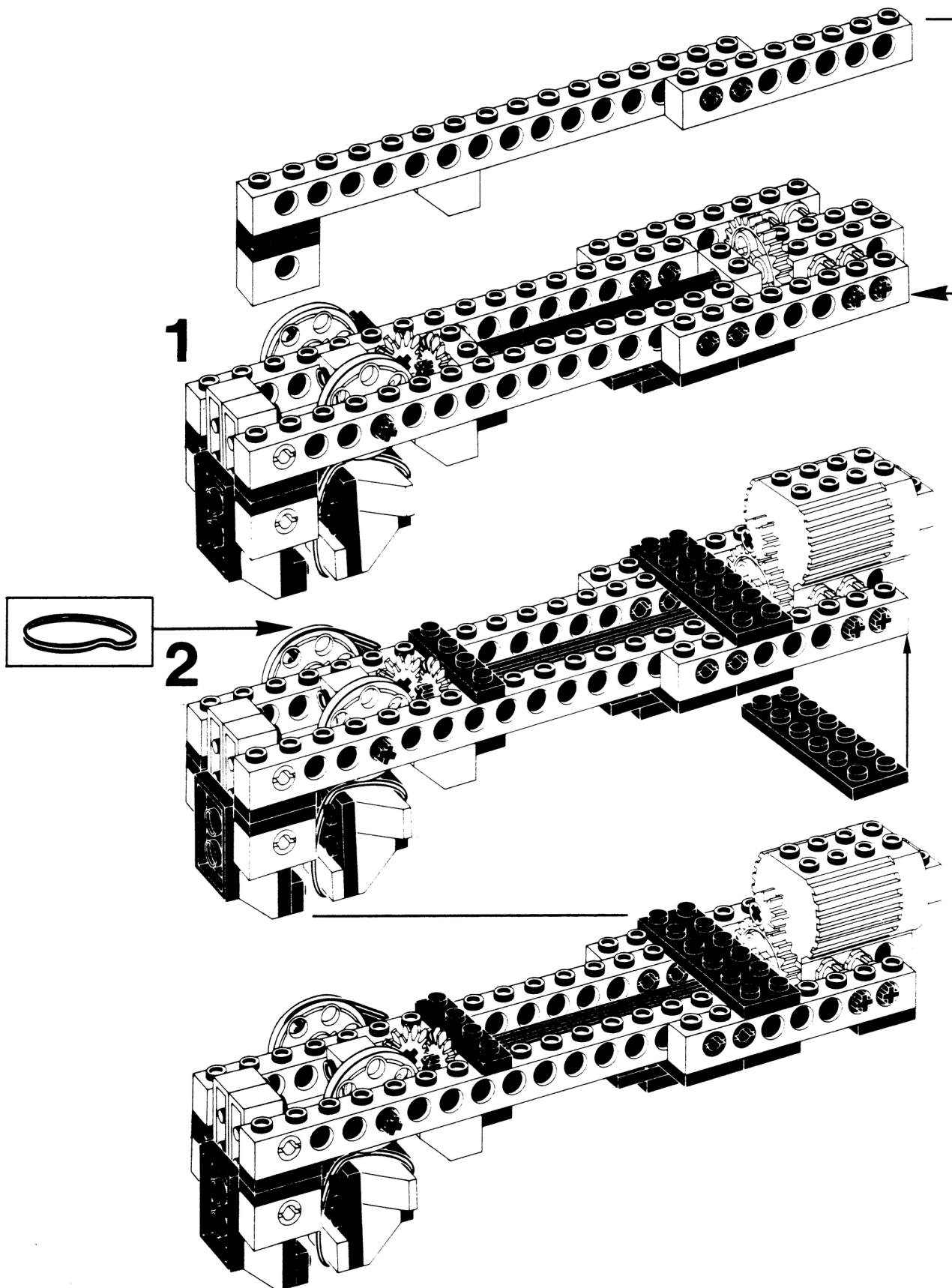


FIDUSEN

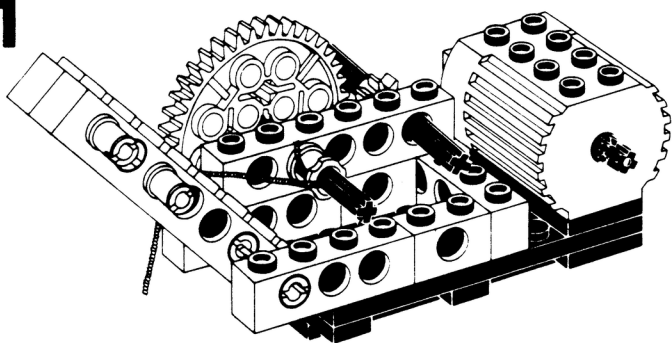
IDE TIL LIFT

44

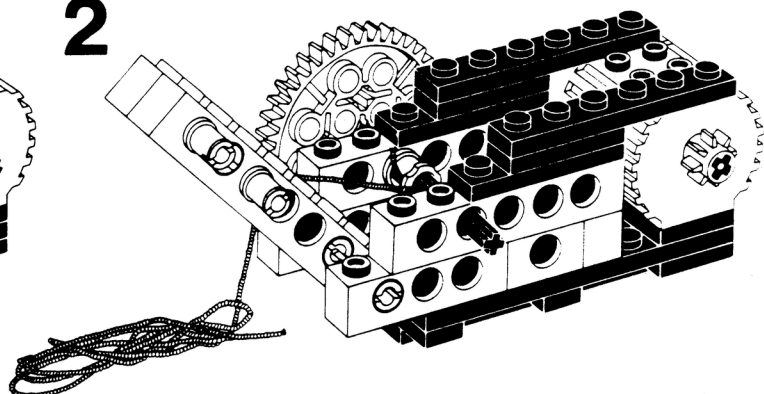




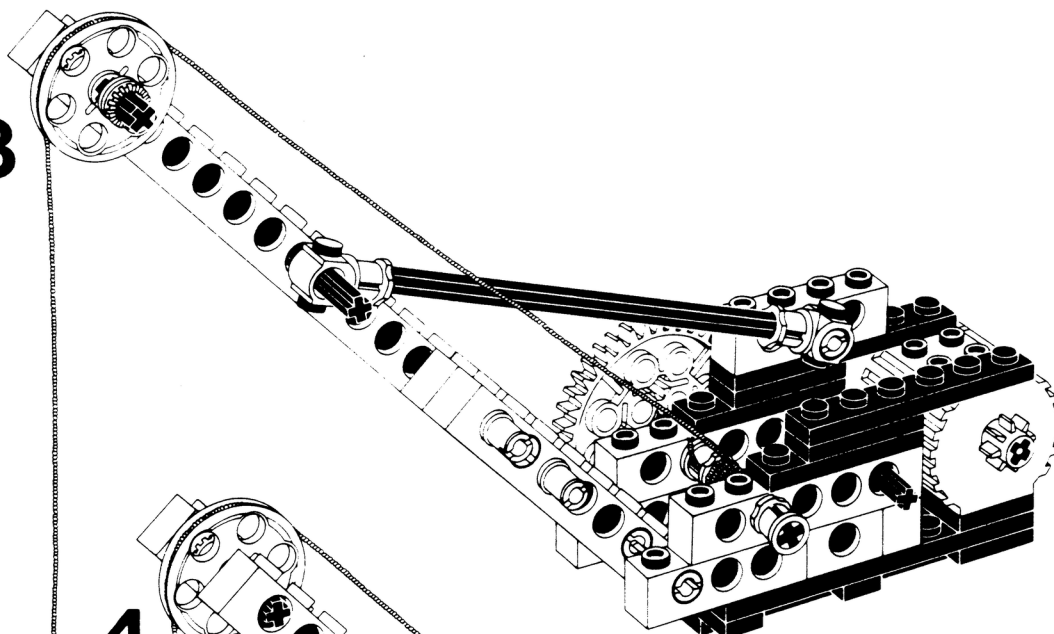
1



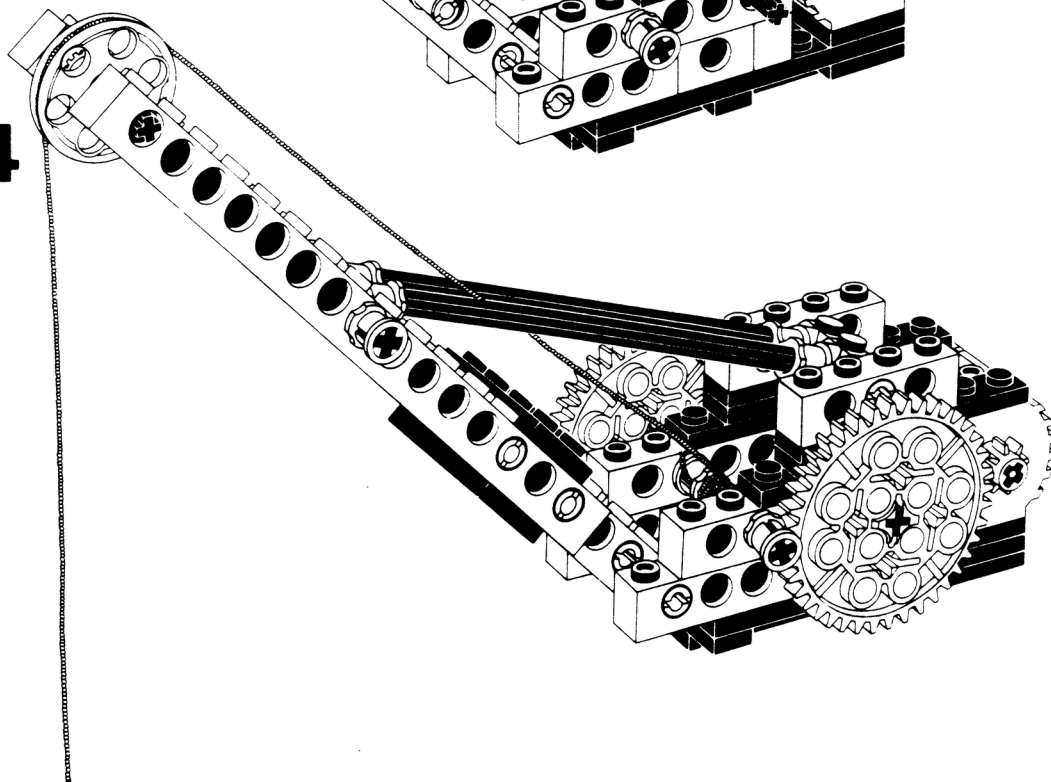
2

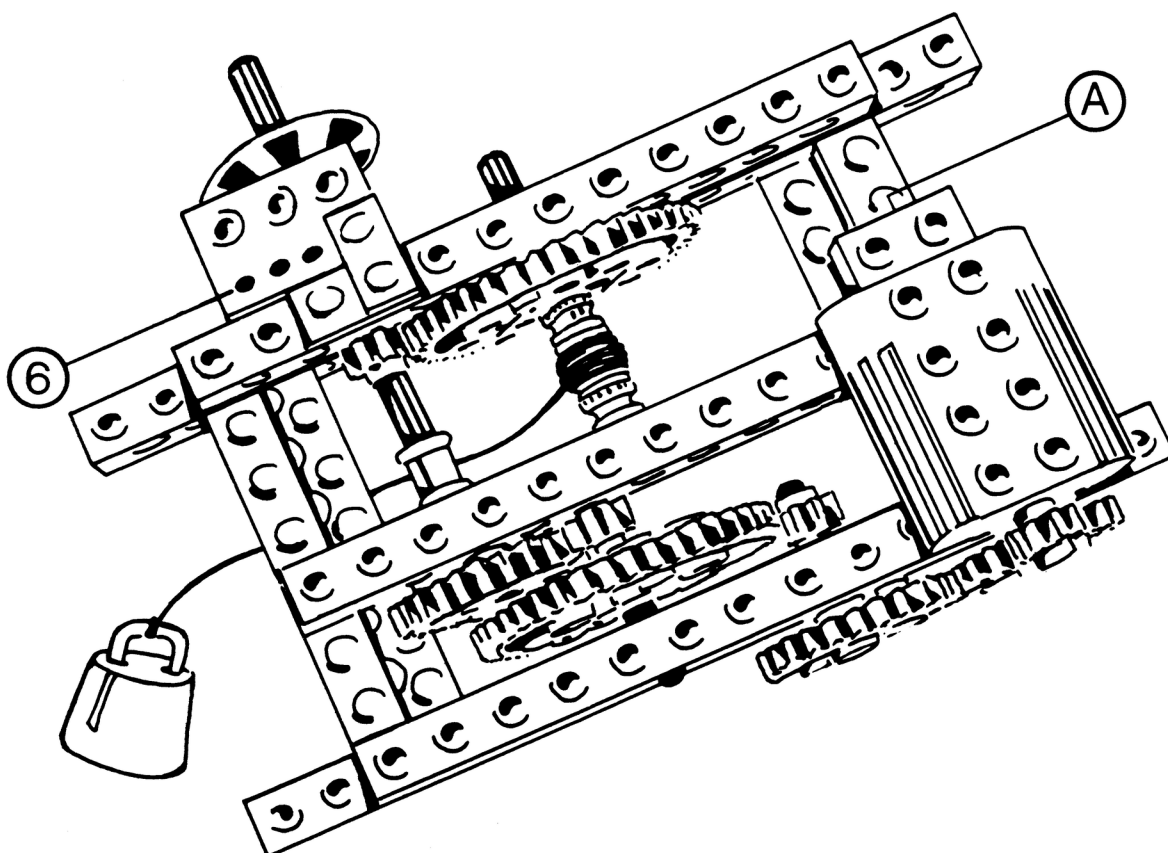
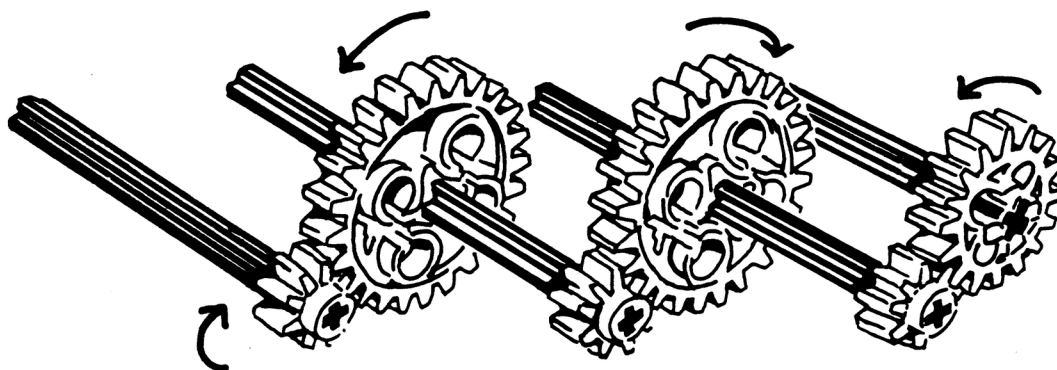


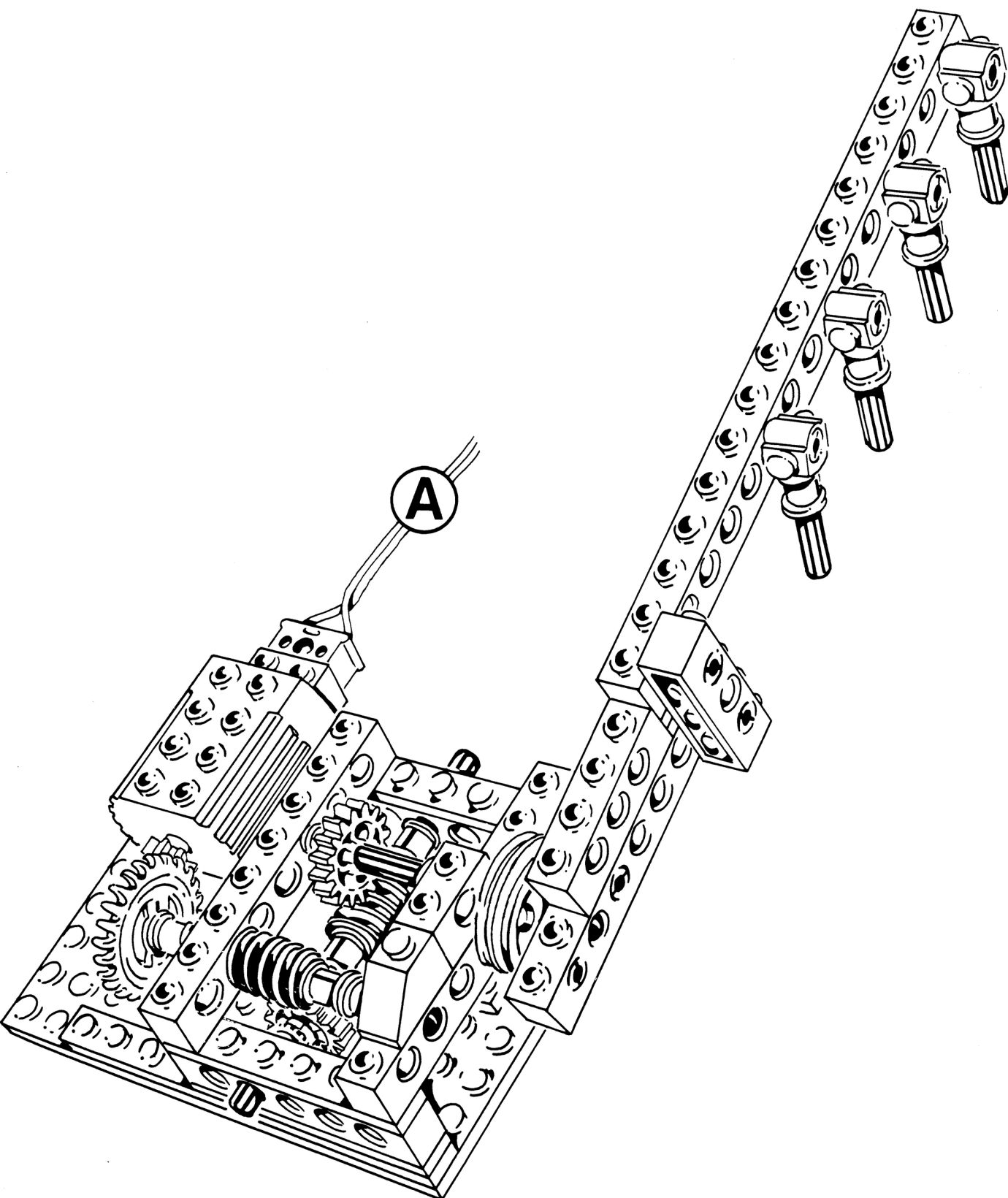
3

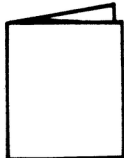


4





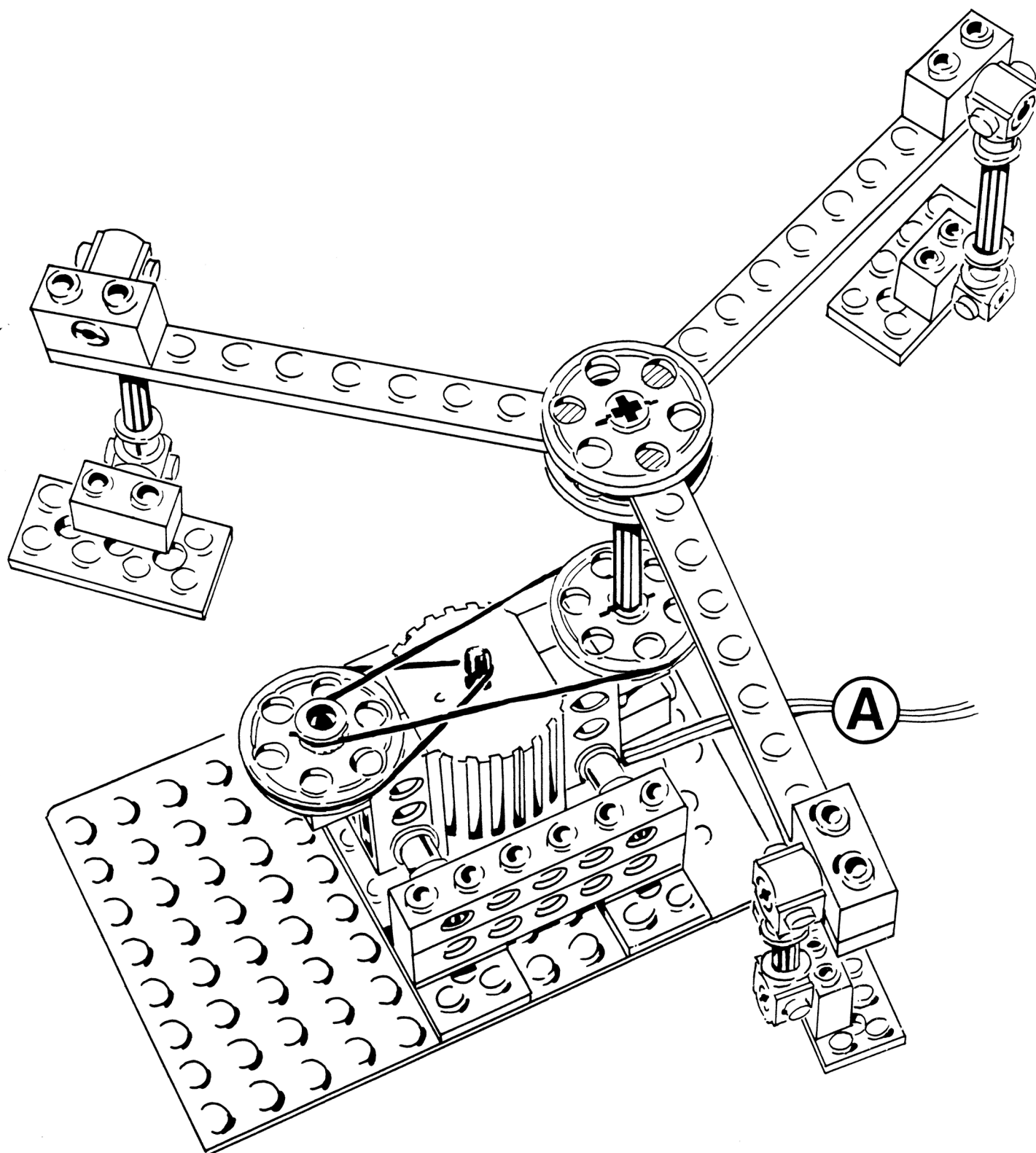


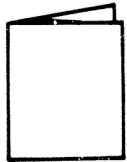


FIDUSEN

IDE TIL KARUSSEL

49

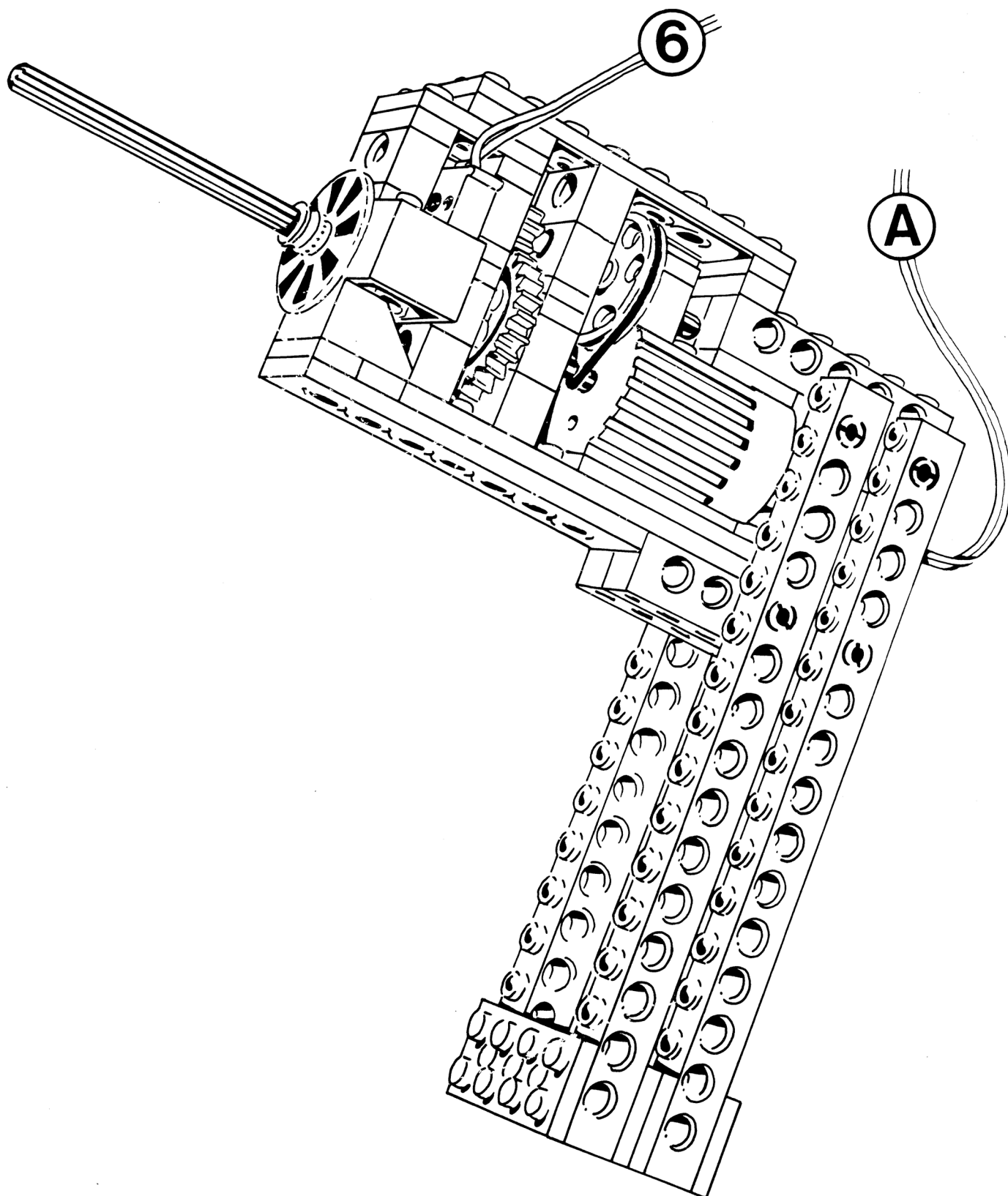




FIDUSEN

IDE TIL BOREMASKINE

50



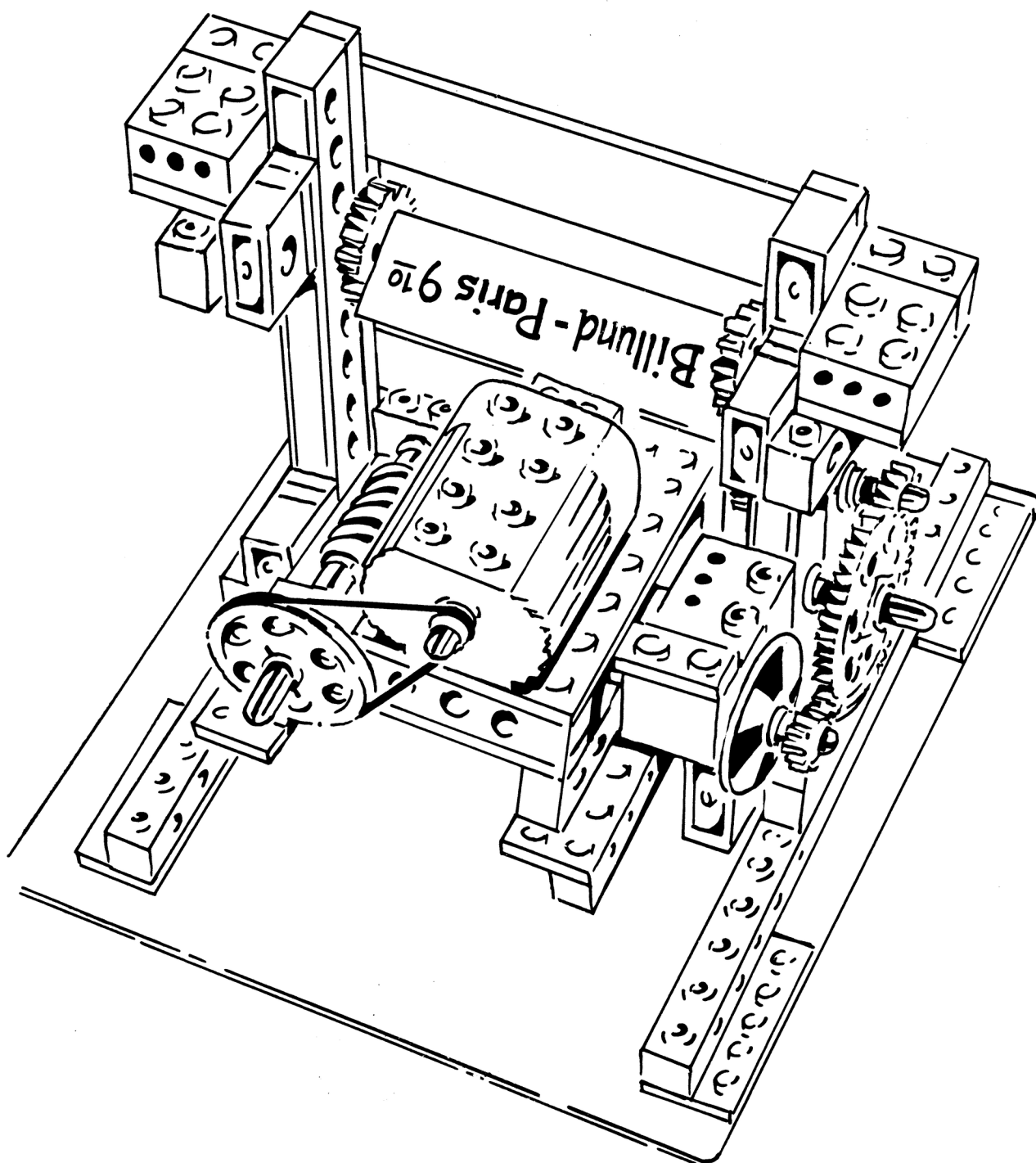
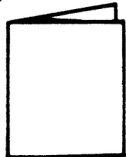
ART. NR. 9760

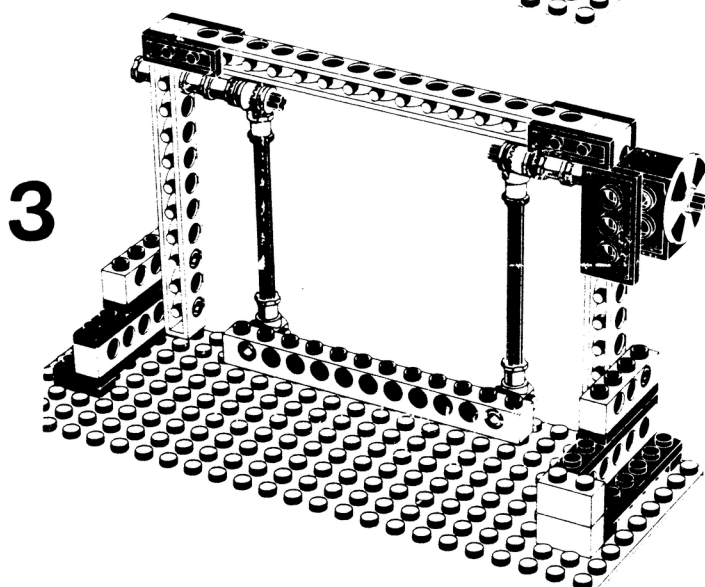
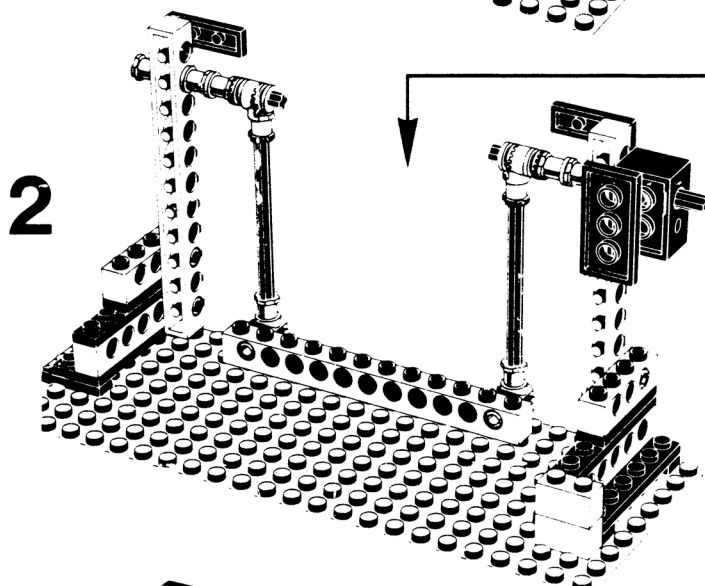
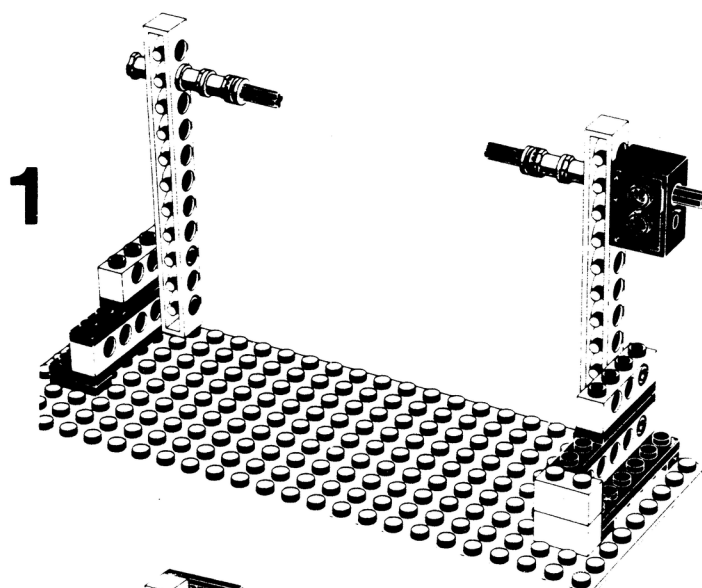
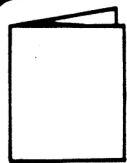
© LEGO Gruppen 1989.

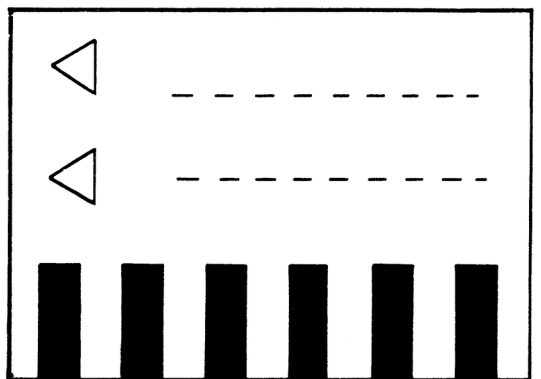
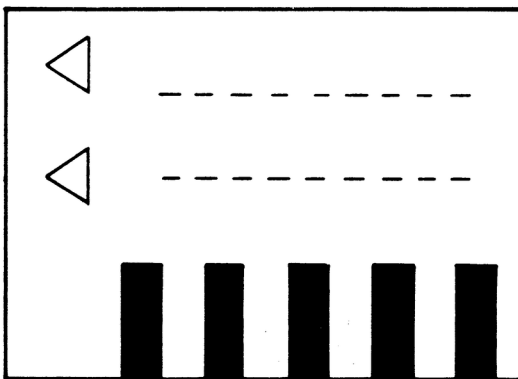
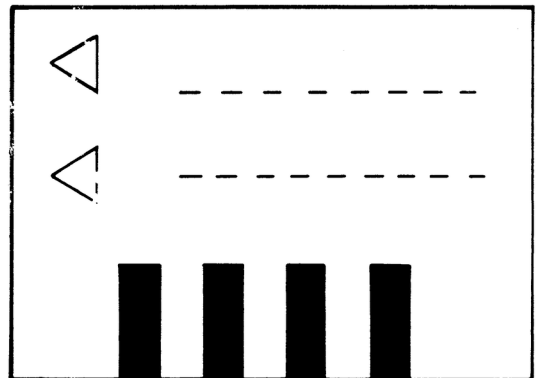
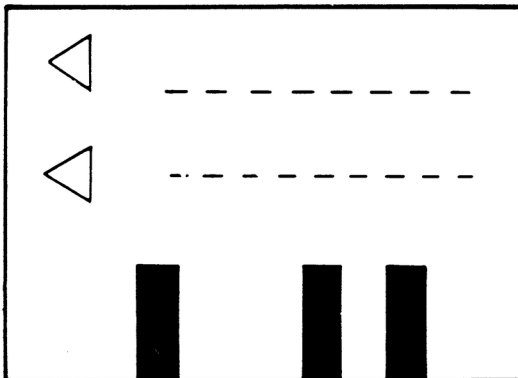
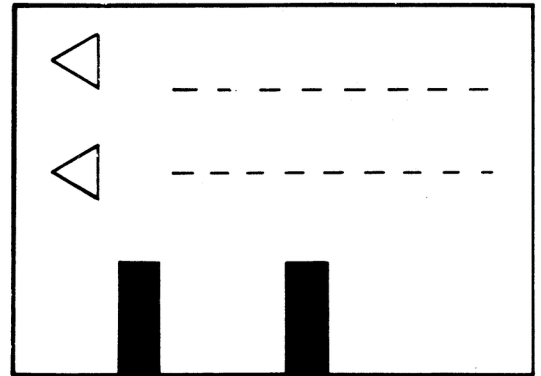
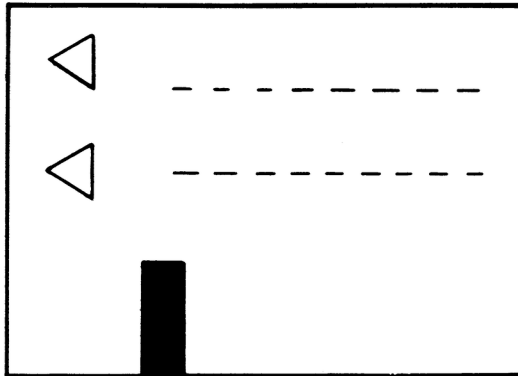
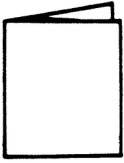
®LEGO er et registreret varemærke.

Elevkortene må fotokopieres indenfor den køvende institution.

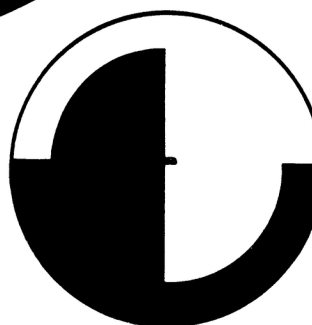
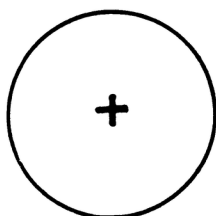
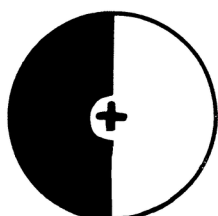
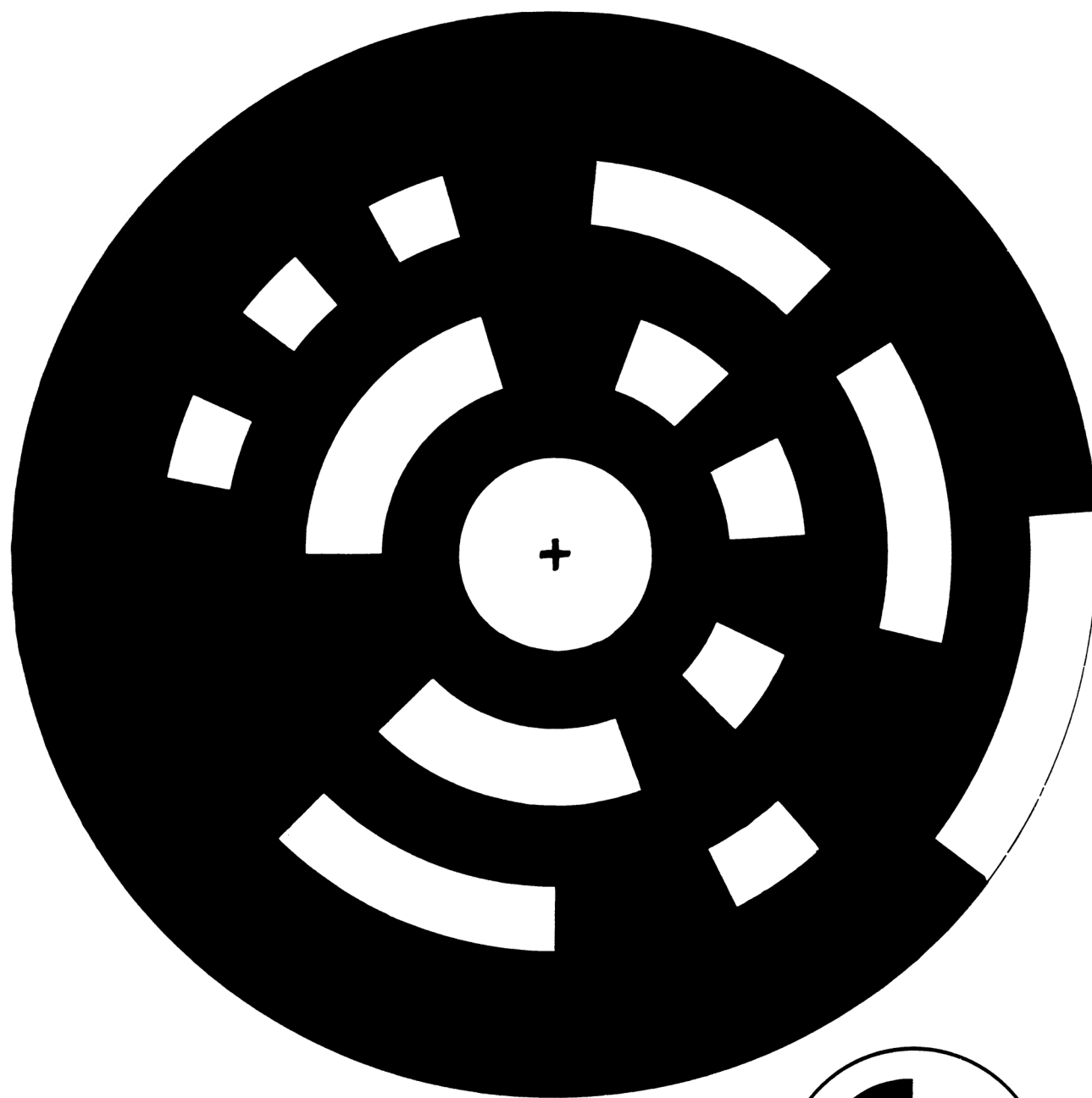
12 00 25





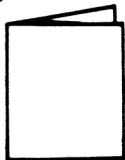


Tag en fotokopi af siden, klip kortene ud
og lim dem på et stykke karton.



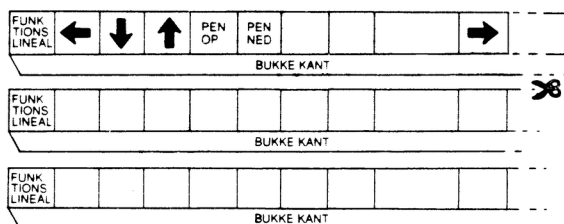
Denne
kodeskive
kræver to
optosensorer.

Tag en fotokopi af siden og klip den kodeskive ud du skal bruge.
Lim kodeskiven på et stykke karton.
Hullet til krydsakslen laves med en spids genstand f.eks. en blyant.

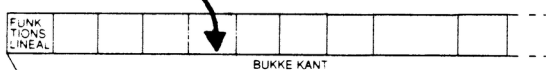


1. Lav en kopi af siden

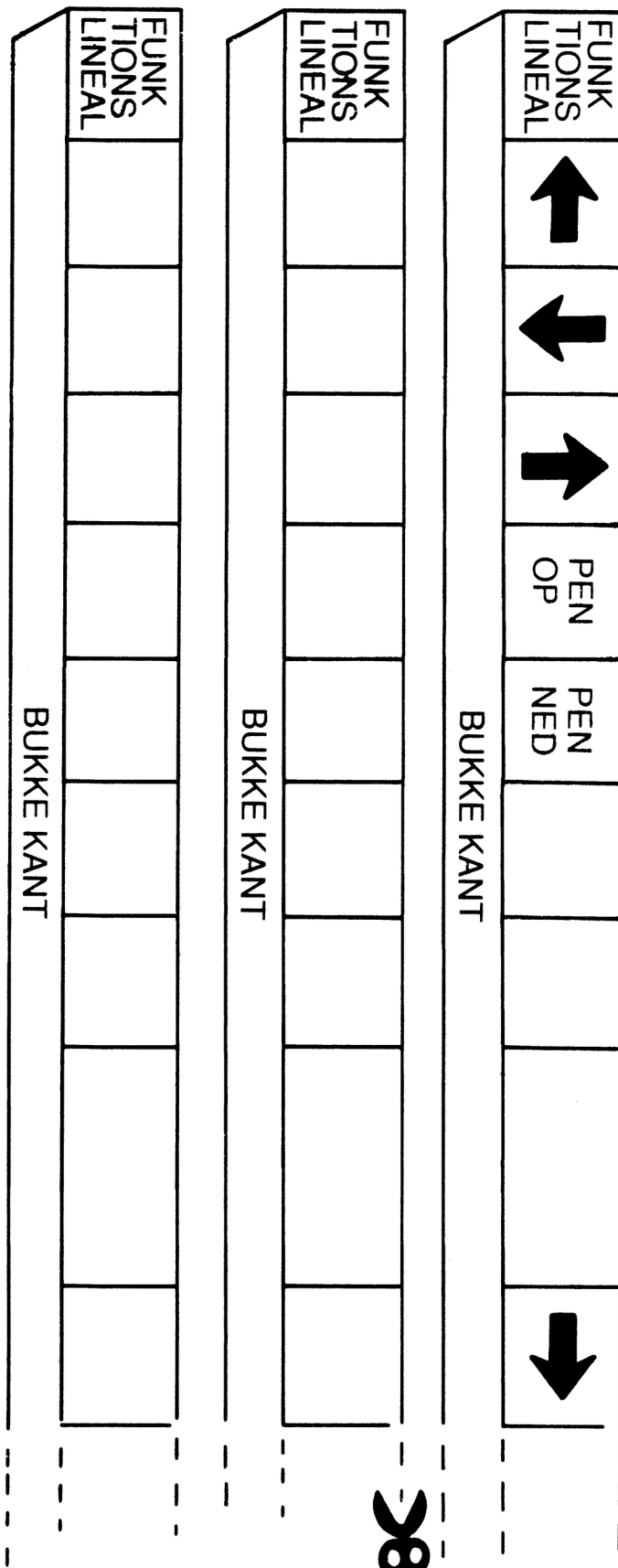
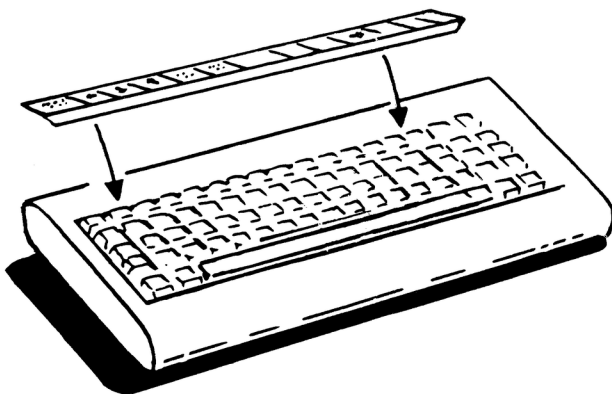
2. Klip ud.

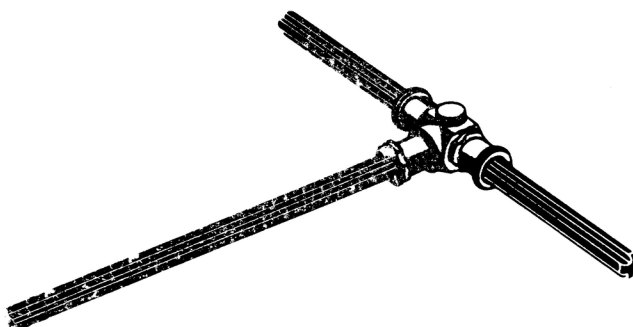
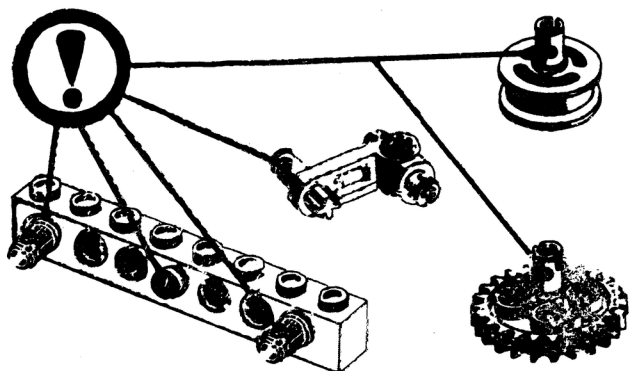


3. Fold her

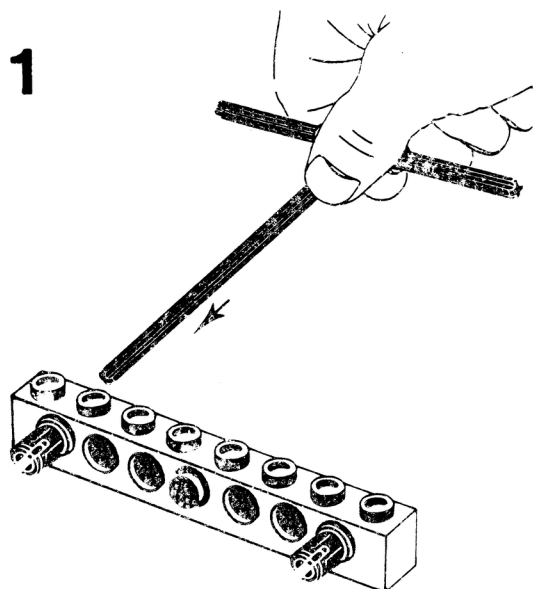


4. Tryk falsekanten ned bag den øverste række taster

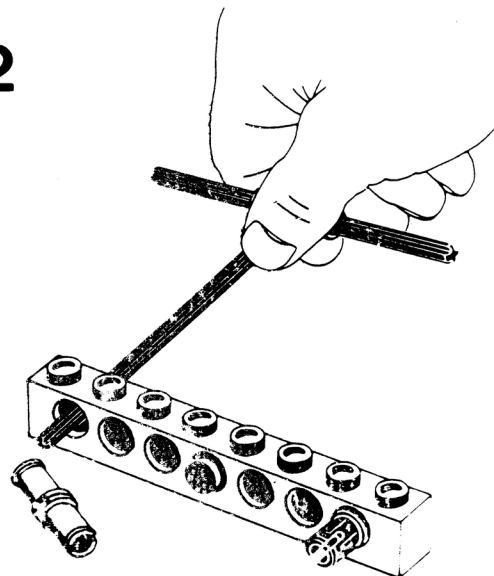




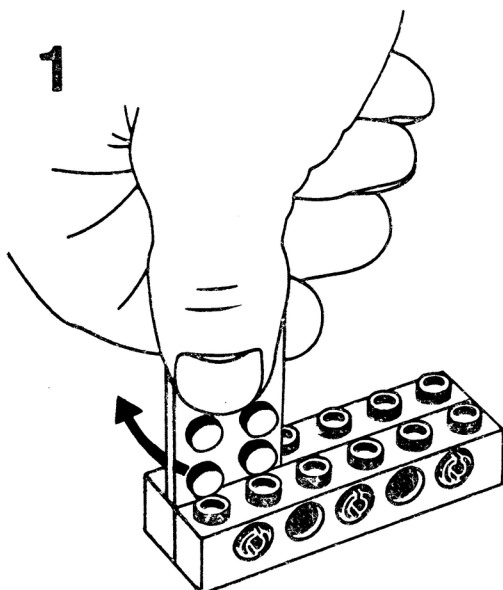
1



2



1



2

